

الصف الرابع الابتدائي



# العلوم – الفصل الدراسي الثاني

## العلوم - الصف الرابع الابتدائي

الاسم \_\_\_\_\_

جميع الحقوق محفوظة لمؤسسة ديسكفري التعليمية 2022 .Discovery Education, Inc  
لا يجوز نسخ أو توزيع أو نقل أي جزء من هذا العمل بأي شكل أو بأي وسيلة، أو تخزينه في نظام  
للاسترجاع أو قاعدة البيانات، دون إذن كتابي مسبق من مؤسسة ديسكفري التعليمية.

والحصول على الإذن (الأذونات)، أو للاستفسار، يمكنك إرسال طلب إلى:

Discovery Education, Inc.  
4350 Congress Street, Suite 700  
Charlotte, NC 28209  
800-323-9084  
Education\_Info@DiscoveryEd.com

ISBN 13: 978-1-61708-866-7

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 CJK 25 24 23 22 21 A

#### الشكر والتقدير

كل الشكر للمصورين والفنانين والوكلاء لسماحهم لنا باستخدام موادهم محفوظة الحقوق.  
الغلافان الخارجي والداخلي: B.Aphotography / Shutterstock.com



## قائمة المحتوى

vi	المقدمة وكلمة السيد وزير التربية والتعليم والتعليم الفني
viii	خطاب إلى ولي الأمر/المعلم

### المحور الثالث | حماية كوكبنا

#### الوحدة الثالثة: الطاقة والوقود

ابداً

1	حقائق علمية درستها
2	الظاهرة الرئيسة: الماء كمصدر طاقة
3	نظرة عامة على مشروع الوحدة: تأثير بناء السلود

#### المفهوم 3.1 الأجهزة والطاقة

4	نظرة عامة على المفهوم
5	تساءل
6	الظاهرة محل البحث: الطاقة في السيارات اللعبة التي يتم التحكم فيها عن بُعد
11	تعلم
22	شارك

#### المفهوم 3.2 عن الوقود

26	نظرة عامة على المفهوم
27	تساءل
28	الظاهرة محل البحث: الوقود والرحلات على الطريق
32	تعلم
52	شارك



### المفهوم 3.3 مصادر الطاقة المتجددة

- 56 ..... نظرة عامة على المفهوم
- 57 ..... **تساءل**
- 58 ..... الظاهرة محل البحث: الطواحين الهوائية والمائية
- 61 ..... **تعلم**
- 75 ..... **شارك**

### ملخص الوحدة

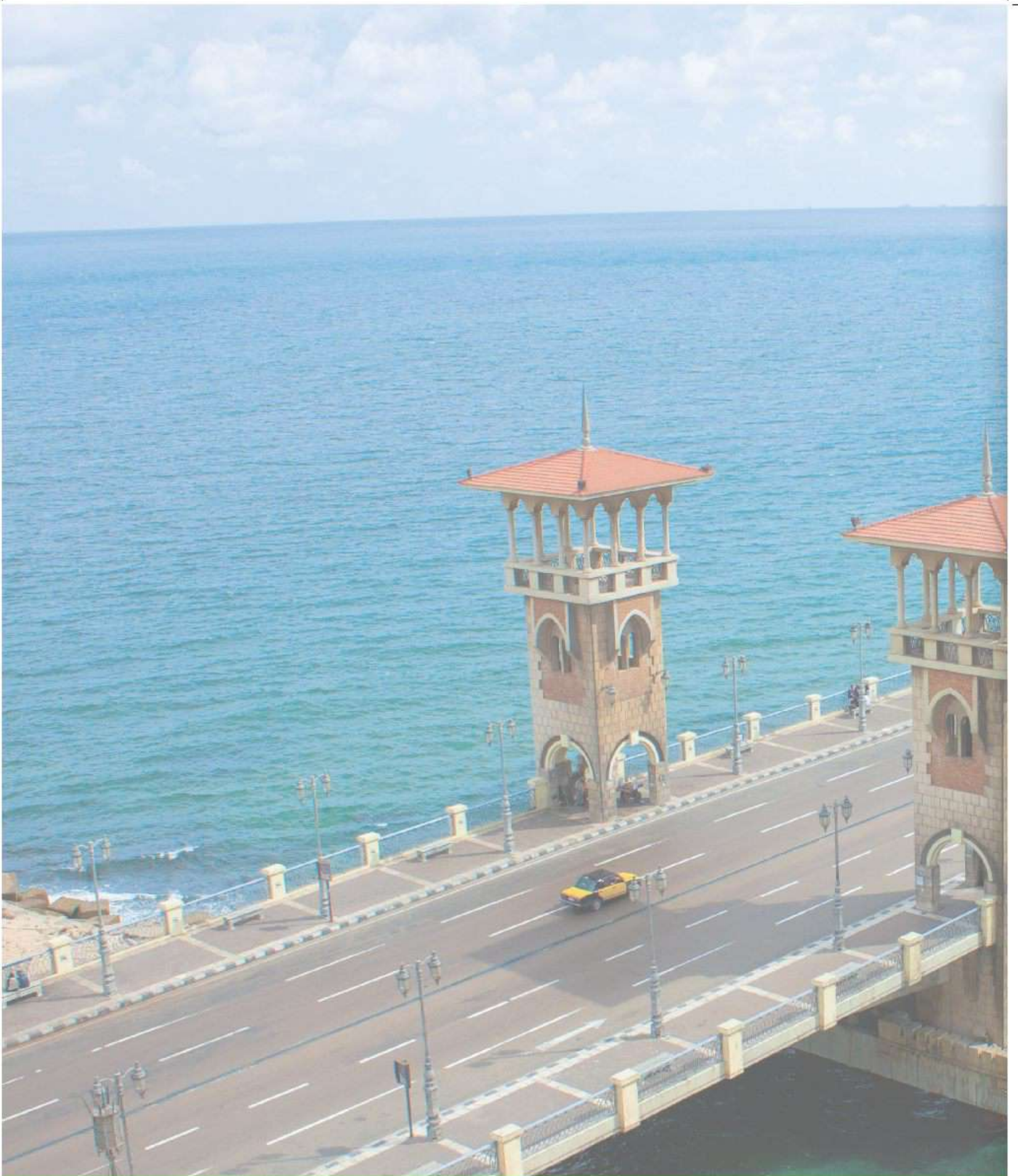
- 78 ..... مشروع الوحدة: تأثير بناء السدود

### المشروع البيئي التخصصات

- 84 ..... الجانب المشرق

### موارد الصف الرابع الابتدائي

- R1 ..... السلامة في فصول العلوم
- R3 ..... قاموس المصطلحات





## مقدمة الكتاب المدرسي

تشهد وزارة التربية والتعليم والتعليم الفني مرحلة فارقة من تاريخ التعليم في مصر؛ حيث انطلقت هذا العام إشارة البدء في التغيير الجذري لنظامنا التعليمي بدءًا من مرحلة رياض الأطفال حتى نهاية المرحلة الثانوية (تعليم 2.0). لتبدأ أولى ملامح هذا التغيير من سبتمبر 2018 عبر تغيير مناهج مرحلة رياض الأطفال والصف الأول الابتدائي؛ وفي 2021، بدأنا في تغيير منهج الصف الرابع الابتدائي وسنستمر في التغيير تبعًا للصفوف الدراسية التالية حتى عام 2030؛ إذ نعمل على إحداث نقلة نوعية في طريقة إعداد طلاب مصر ليكونوا شبابًا ناجحين في مستقبل لا يمكننا التنبؤ بتفاصيله.

وتفخر وزارة التربية والتعليم والتعليم الفني بأن تقدم هذه السلسلة التعليمية الجديدة، فضلًا عن المواد التعليمية الرقمية التي تعكس رؤيتها عن رحلة التطوير. ولقد كان هذا العمل نتاجًا للكثير من الدراسات والمقارنات والتفكير العميق والتعاون مع الكثير من خبرات علماء التربية في المؤسسات الوطنية والعالمية لكي نصوغ رؤيتنا في إطار قومي إبداعي ومواد تعليمية ورقية ورقمية فعالة.

وتتقدم وزارة التربية والتعليم والتعليم الفني بكل الشكر والتقدير لمركز تطوير المناهج والمواد التعليمية ومديرته وفريقها الرائع على وجه التحديد. كما نتقدم بالشكر لمستشاري الوزير، وكذلك تخص بالشكر والعرفان مؤسسة ديسكفري التعليمية، ومؤسسة ناشيونال جيوغرافيك للتعليم، ومؤسسة نهضة مصر، ومؤسسة لونجمان مصر، ومنظمة اليونيسف، ومنظمة اليونسكو، والبنك الدولي لمساهماتهم في تطوير إطار المناهج الوطنية في مصر، وكذلك أساتذة كليات التربية المصرية لمشاركتهم الفاعلة في إعداد إطار المناهج الوطنية في مصر، وأخيرًا نتقدم الوزارة بالشكر لكل فرد في قطاعات وزارة التربية والتعليم، وكذلك لمديري عموم المواد الدراسية الذين ساهموا في إثراء هذا العمل.

إن تغيير نظامنا التعليمي لم يكن ممكنًا دون إيمان القيادة السياسية المصرية العميق بضرورة التغيير. فالإصلاح الشامل للتعليم في مصر هو جزء أصيل من رؤية السيد الرئيس عبد الفتاح السيسي لإعادة بناء المواطن المصري، ولقد تم تفعيل تلك الرؤية بالتنسيق الكامل مع السادة وزراء التعليم العالي والبحث العلمي، والثقافة، والشباب والرياضة. إن نظام التعليم 2.0 هو جزء من مجهود وطني كبير ومتواصل للارتقاء بمصر إلى مصاف الدول المتقدمة لضمان مستقبل عظيم لجميع مواطنيها.



## كلمة السيد وزير التربية والتعليم والتعليم الفني

يسعدني أن أشارككم هذه اللحظة التاريخية في عمر مصرنا الحبيبة والتي تمثل استمراراً لانطلاقة نظام التعليم المصري الجديد، والذي تم تصميمه لبناء إنسان مصري منتم إلى وطنه وإلى أمته العربية وقارته الأفريقية، مبتكر، ومبدع، يفهم ويتقبل الاختلاف، ومتمكن من المعرفة والمهارات الحياتية، وقادر على التعلم مدى الحياة وقادر على المنافسة العالمية.

لقد أثرت الدولة المصرية أن تستثمر في أبنائها عن طريق بناء نظام تعليم عصري بمقاييس جودة عالمية؛ لكي ينعم أبنائنا وأحفادنا بمستقبل أفضل، لكي ينقلوا وطنهم "مصر" إلى مصاف الدول الكبرى في المستقبل القريب.

إن تحقيق الحلم المصري في التغيير مسئولية مشتركة بيننا جميعاً من مؤسسات الدولة أجمعها، وأولياء الأمور، والمجتمع المدني، والتعليم الخاص، ووسائل الإعلام في مصر. وهنا أود أن أخص بالذكر السادة المعلمين الأجلاء الذين يمثلون القدوة والمثل لأبنائنا، ويقومون بالعمل الدؤوب لإنجاح هذا المشروع القومي.

إنني أناشدكم جميعاً بأن يعمل كل منا على أن يكون قدوةً صالحةً لأبنائنا، وأن نتعاون جميعاً لبناء إنسان مصري قادر على استعادة الأمجاد المصرية وبناء الحضارة المصرية الجديدة.

خالص تمنياتي القلبية لأبنائنا بالتوفيق، واحترامي وإجلالي لمعلمي مصر الأجلاء.

الدكتور طارق جلال شوقي

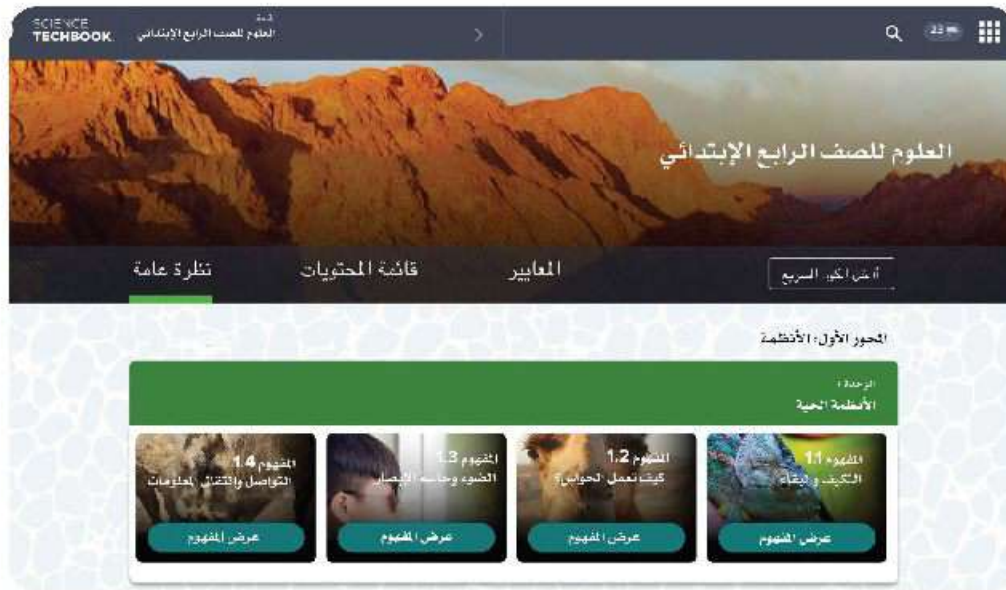
وزير التربية والتعليم والتعليم الفني



## السيد الفاضل ولي الأمر/المعلم،

في هذا العام، يستخدم تلميذك كتاب Science Techbook™، كبرنامج علوم شامل تم تطويره لإلهام التلاميذ ليسلكوا منحى العلماء والمهندسين في تصرفاتهم وتفكيرهم؛ وعلى مدار العام الدراسي سيطرح التلاميذ أسئلة عن العالم، وسيحاولون حل مشكلات واقعية عن طريق تطبيق التفكير الناقد في كافة مجالات العلوم مثل (علوم الحياة، وعلوم الفضاء والأرض، وعلوم الفيزياء، والعلوم البيئية، والهندسة).

يُعتبر كتاب مادة العلوم Science Techbook برنامجًا مبتكرًا يساعد التلاميذ على إتقان المفاهيم العلمية الأساسية، حيث يشارك التلاميذ في مواد العلوم التفاعلية لتحليل وتفسير البيانات، واستخدام التفكير



الناقد، وحل المشكلات، وإنشاء الروابط عبر تخصصات العلوم. كما يحتوي كتاب مادة العلوم Science Techbook على محتوى تفاعلي، ومقاطع فيديو، وأدوات رقمية، واستقصاءات عملية ومعملية، وأنشطة على شكل ألعاب لتحفيز وإلهام تعلم التلاميذ للعلوم وإثارة فضولهم.

ينقسم كتاب مادة العلوم Science Techbook إلى وحدات، وكل وحدة تحتوي على مفاهيم، ويحتوي كل مفهوم على ثلاثة أقسام: تساءل، تعلّم، شارك.

**الوحدات والمفاهيم** يفكر التلاميذ في العلاقة بين مجالات العلوم لفهم وتحليل ووصف الظواهر الحقيقية.

**تساءل** يُطور التلاميذ فضولهم ومعرفتهم السابقة بالأفكار الأساسية للمفاهيم، ثم يربطون بينها وبين مواقف من الحياة اليومية.

**تعلّم** يتعمق التلاميذ في المفاهيم العلمية الأساسية من خلال القراءة الناقدة للنصوص وتحليل الموارد متعددة الوسائط. يُطور التلاميذ تعلمهم بإجراء الأبحاث وممارسة الأنشطة التفاعلية التي تركز على أهداف التعلم.

**شارك** يشارك التلاميذ ما تعلموه مع معلمهم وزملائهم باستخدام الأدلة التي حصلوا عليها وقاموا بتحليلها أثناء نشاط تعلّم. يربط التلاميذ بين تعلمهم وريادة الأعمال والوظائف ومهارات حل المشكلات.



توجد في هذه النسخة المطبوعة من كتاب التلميذ رموز الاستجابة السريعة والرموز السريعة التي تنقلك وتلميذك إلى جزء رقمي مصاحب لكتاب مادة العلوم Science Techbook عبر الإنترنت.

نشجعك على دعم تلميذك باستخدام المواد التفاعلية الموجودة في هذه النسخة المطبوعة وتلك المتاحة من خلال النسخة الرقمية عبر الإنترنت في كتاب مادة العلوم Science Techbook على أي جهاز. مع أطيب أمنياتنا لك ولتلميذك بالاستمتاع معاً بعام دراسي رائع من العلوم والاستكشاف.

وتفضلوا بقبول فائق الاحترام،

فريق العلوم



المحور الثالث | حماية كوكبنا

# الوحدة الثالثة الطاقة والوقود





الكود السريع:  
egs4250

## حقائق علمية درستها

تدور هذه الوحدة حول الطاقة والوقود. فكّر في كيفية استخدام البشر للوقود لتوليد الطاقة. لاحظ أول صورتين في هذه الصفحة. ما أنواع الوقود التي تلاحظها؟ كيف تُستخدم الطاقة الناتجة من الوقود؟ ثم لاحظ الصورة الثالثة. يمكنك رؤية النار، لكن هل هناك أمثلة أخرى للطاقة الناتجة من الوقود يمكنك رؤيتها في الصورة؟ اكتب بعض الأفكار التي لديك عن كيفية استخدام البشر للوقود والطاقة الناتجة منه.



ستتنوع الإجابات. نستخدم الوقود لطهي الطعام، وتشغيل الأجهزة، والتدفئة، وتوفير الإضاءة. يمكننا استخدام الخشب أو الغاز للحصول على الوقود. نستخدم أيضاً الكهرباء، وهي صورة من صور الطاقة التي تأتي في الأصل من الوقود.

**تحدث إلى زميلك** عن الأشياء الموجودة في منزلك والتي يتطلب تشغيلها أو استخدامها طاقة أو وقوداً. برأيك ما مصدر هذه الطاقة أو هذا الوقود؟ شارك إجابتك مع زميل.



الآن بعد أن تعلمت عن الطاقة وعلاقتها بالشغل والحركة، ستساعدك هذه الوحدة على النظر إلى الطاقة بشكل مختلف. خلال هذه الوحدة، ستتعلم الكثير عن دور الطاقة المحوري في مساعدة البشر على القيام بكل شيء بداية من طهي الطعام وحتى قيادة السيارات وتشغيل الأجهزة التي نستخدمها في الحياة اليومية. ستكتشف المصدر الأساسي لأنواع الطاقة. ستكتشف أنواعاً مختلفة من الوقود وتعرف الفرق بين الموارد المتجددة وغير المتجددة. ستبحث في أنواع معينة من الطاقة المتجددة التي تأتي من الشمس، أو الرياح، أو الماء، وأخيراً، ستفكر في تأثير استخدامنا لأنواع مختلفة من موارد الطاقة على البيئة، سواء أكانت متجددة أم غير متجددة.

## الماء كمصدر طاقة

فيديو



إن مشاهد ملايين الأطنان من الماء المتدفق عبر الأنهار وفوق الشلالات مثير للإعجاب. تخيل أن هذه الكمية الهائلة من الماء لديها طاقة حركية. في نهاية هذه الوحدة، ستتمكن من وصف إمكانية تحويل الطاقة إلى كهرباء مفيدة. ستتمكن كذلك من تقييم التأثير في البيئة الناجم عن الحصول على هذه الطاقة.



الماء كمصدر طاقة



طواحين المياه (السواقي)

هل فكرت من قبل أنه يمكننا استخدام الماء كمورد طاقة؟ هل شعرت من قبل بقوة الأمواج الموجودة في البحر أو المحيط؟ ربما قد لاحظت شلالاً وسمعت الصوت الذي تحدثه المياه المتدفقة. استخدم الناس لعدة سنوات الماء لتوليد الطاقة عن طريق استغلال قوة سقوط الماء أو تدفقه لتحريك أشياء مثل طواحين الماء. يتحرك الماء عبر الشرائح الموجودة على العجلة ويدورها؛ ما ينتج طاقة لتحريك الآلات والمعدات. في العصور الحديثة، طور العلماء والمهندسون حلاً أكثر تطوراً لتسخير قوة الماء. بُنيت السدود لتسخير تدفق النهر من خلال نظام يخزن طاقة المياه المتحركة. الطاقة الكهرومائية هي المصطلح الذي نستخدمه لوصف استخدام قوة تحريك المياه لتدوير توربين كبير لتوليد الكهرباء. يمكن أن تولد السدود الكثير من الطاقة النظيفة، ولكنها تؤثر في النظم البيئية المحيطة عند تغيير مسار المياه.





الكود السريع:  
egs4251

## حل المشكلات كعالم



### مشروع الوحدة: تأثير بناء السدود

في هذا المشروع، ستستعين بما تعرفه عن الطاقة والبيئة لتقييم الآثار الإيجابية والسلبية لبناء سد على البيئة المحيطة والمجتمع.

#### الأسئلة

- ما الذي تلاحظه في صورة سد كاريبا في جنوب أفريقيا؟
- في رأيك، كيف تغيّر السدود في مظاهر السطح؟
- في رأيك، كيف يؤثر التغيير في مظاهر السطح في النباتات والحيوانات والبشر؟

#### اطرح أسئلة حول المشكلة

ستبحث في حلول لأحد الآثار السلبية لبناء السدود. اكتب بعض الأسئلة التي يمكن طرحها لتكون أكثر دراية وإلماماً بالمشكلة. أثناء دراستك لتأثير استخدام الطاقة في البيئة، سجل إجاباتك عن أسئلتك.

اقبل جميع الإجابات المنطقية.

# الأجهزة والطاقة

٣,١

## الأهداف

بعد الانتهاء من دراسة هذا المفهوم، أستطيع أن:

- ☐ أطور نماذج بناءً على الملاحظات التي تصف كيف تحول الأجهزة التي نستخدمها في حياتنا اليومية الطاقة وتحافظ عليها.
- ☐ استخدم الملاحظات والأدلة لشرح كيفية انتقال الطاقة من مكان إلى آخر عن طريق الصوت، والضوء، والحرارة، والكهرباء.

## المصطلحات الأساسية

- |  |                                 |
|--|---------------------------------|
| <input type="checkbox"/> الطاقة الكيميائية | <input type="checkbox"/> عن بعد |
| <input type="checkbox"/> الأرض             | <input type="checkbox"/> الصوت  |
| <input type="checkbox"/> مصدر الطاقة       | <input type="checkbox"/> الشمس  |
| <input type="checkbox"/> انتقال الطاقة     |                                 |



الكود السريع:  
egs4253

## نشاط 1

### هل تستطيع الشرح؟



في الوحدة السابقة، تعلمت كيف تتحرك الأجسام من حولك من خلال استكشاف العلاقة بين الطاقة، والشغل، والقوة. ستربط الآن ما تعلمته عن الطاقة لاستكشاف كيف يمكن تحويلها من خلال الأجهزة.

ما أنواع تحويلات الطاقة اللازم حدوثها لضوء الشمس لكي تستطيع تشغيل الهاتف المحمول؟

ستتنوع الإجابات. يمكن تغيير الطاقة من صورة إلى أخرى.

يمكن أن تساعدنا التكنولوجيا في تحويل الطاقة الضوئية

القادمة من الشمس إلى صور مختلفة من الطاقة يمكن أن

تساعد في تشغيل الهاتف المحمول.



الكود السريع:  
egs4254

المهارات الحياتية  
أستطيع مشاركة الأفكار التي  
لم أتأكد منها بعد.





الكود السريع:  
egs4255

## نشاط 2 تساءل كعالم



### الطاقة في السيارات اللعبة التي يتم التحكم فيها عن بُعد

قد تستخدم أجهزة تحتاج إلى الطاقة في حياتك اليومية، هل فكرت من قبل في مصدر هذه الطاقة؟ اقرأ النص ولاحظ الصور. ثم أكمل النشاط التالي.

### الطاقة في السيارات اللعبة التي يتم التحكم فيها عن بُعد



يمكن تشغيل العديد من الألعاب عن بُعد. السيارات والشاحنات والطائرات والمراكب اللعبة التي يتم التحكم فيها عن بُعد ممتعة في استخدامها، ولكن تحتاج كل هذه الأجهزة إلى طاقة لتجعلها تتحرك وتؤدي وظائفها، مثل الدوران في الزوايا، أو تحريك الأذرع عن بُعد، أو تشغيل الكاميرات.

برأيك من أين حصلت على هذه الطاقة؟ كل هذه الأجهزة تستخدم الكهرباء. البطاريات الداخلية هي مصدر الطاقة. عند نفاد شحن البطاريات، يجب أن تتم إعادة شحنها أو استبدالها ببطاريات جديدة. الأمر سهل. ما عليك سوى توصيل الجهاز بأقرب شاحن أو شراء بطاريات جديدة من أحد المتاجر. لكن في بعض الأحيان لا يكون هذا ممكناً. برأيك ما مصادر الطاقة الأخرى التي تُستخدم لتشغيل الأجهزة.

المهارات الحياتية أستطيع تحديد المشكلات.

فكّر في الأجهزة التي تستخدمها يومياً ونوع الطاقة اللازمة لتشغيلها. اكتب ثلاثة أسئلة لديك في المخطط التالي.

أسئلة...

ستتنوع إجابات التلاميذ.

أسئلة...

كيف تعمل الأجهزة التي تعمل بالطاقة الشمسية كالآلات الحاسبة  
مثلاً؟

أسئلة...

كيف تقوم الكهرباء التي تخرج من الشاحن بإعادة شحن  
البطارية؟



الكود السريع:  
egs4256

## نشاط 3 حلّ كعالم



### عربة استكشاف المريخ

دعونا نستكشف شيئاً خارج عالمنا. هل سبق أن رأيت صورة لعربة استكشاف على سطح كوكب المريخ؟ تحتاج تحتاج هذه العربات إلى الطاقة لتشغيلها أثناء استكشاف المريخ. فكر كيف تحصل هذه العربات على الطاقة اللازمة لتشغيلها. لنساعدك في التفكير بشأن هذا، انظر إلى الصور واقرأ النص. ثم أكمل النشاط التالي.

### عربة استكشاف المريخ



عربة استكشاف المريخ "كيروسيتي"

لا يقترب المريخ من الأرض أبداً مسافة لا يقترب المريخ من الأرض أبداً لمسافة أقل من ٥٤ مليون كيلو متراً؛ وهي مسافة كبيرة للغاية. تستغرق المركبة الفضائية فترة ستة أشهر، أو مدة أطول عادةً، للوصول إلى هناك.

على مدى العقود القليلة الماضية، أرسل الإنسان العديد من البعثات إلى المريخ. لم تضم أي من هذه البعثات أشخاصاً؛ بل تم الاعتماد في كل البعثات على مركبات أو روبوتات يتم تشغيلها عن بُعد. قامت هذه

الروبوتات بتأدية مجموعة متنوعة من الوظائف. أحد أشهر هذه الروبوتات هو عربة استكشاف المريخ "كيروسيتي" الذي يتنقل على سطح كوكب المريخ.

المهارات الحياتية أستطيع تحليل الموقف.



وتحتاج هذه الروبوتات إلى طاقة لتشغيلها، تمامًا كالألعاب التي يتم التحكم فيها عن بُعد. فهي أيضًا تحتاج إلى الكهرباء. لكن في هذه الحالة، تبعد عربات الاستكشاف كثيرًا عن أي متجر أو قابس لشاحن كهربائي على الأرض لاستخدام نفس البطاريات المستخدمة في الألعاب. ولا يمكن بكل بساطة توصيل سلك الشاحن في أحد مقابس أقرب صاروخ على المريخ. ما مصادر الطاقة التي يمكن استخدامها لتشغيلها؟

ضع قائمة بالطرق التي يمكن أن تحصل بها عربة استكشاف المريخ على طاقتها.  
**عينة من الإجابات: من الشمس، بطاريات طويلة الأمد.**

---

---

---

---

---

---



الكود السريع:  
egs4259

## نشاط 4 قيّم كعالم



### ما الذي تعرفه عن الأجهزة والطاقة؟

كنت تفكر في كيفية حصول الأجهزة المختلفة على الطاقة اللازمة لتشغيلها. والآن دعونا نفكر في هذه الأجهزة أثناء تشغيلها. كيف تتغير الطاقة؟ لاحظ الصور. ثم ناقش الأسئلة مع زميل.



تحدث إلى زميلك ما هي الطاقة المستهلكة في كل جهاز؟ وما هي  
الطاقة الناتجة؟



المهارات الحياتية أستطيع تحليل الموقف.

## من أين تأتي الطاقة التي نستخدمها، وإلى ما تتحول؟



الكود السريع:  
egs4266

### نشاط 5 حلّ كعالم



### سلاسل الطاقة

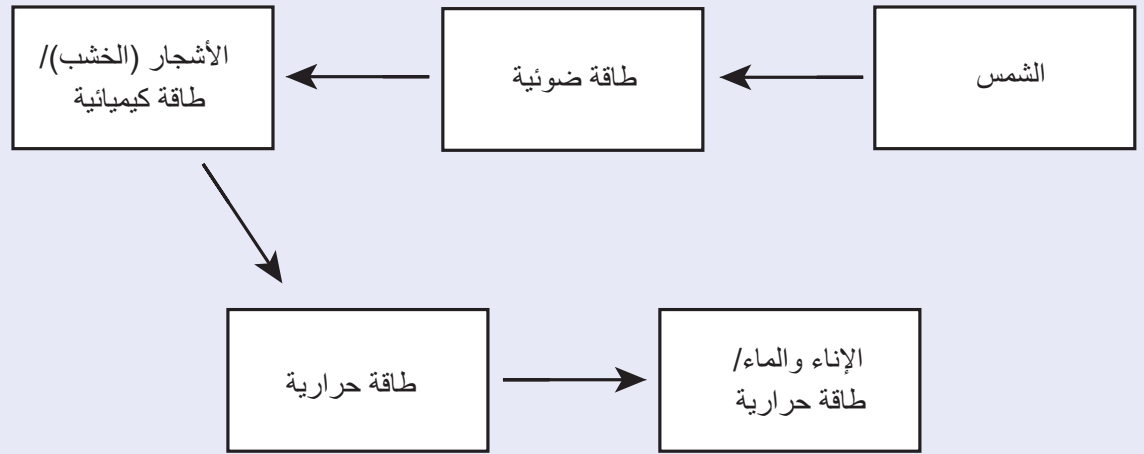
فكر فيما درستته عن مصادر الطاقة إلى الآن. كيف تنتقل الطاقة من المصدر إلى جهاز يستخدم حالياً؟ اقرأ النص وشاهد الرسوم التوضيحية لسلاسل الطاقة. شارك ما فهمته مع زميلك.

### سلاسل الطاقة

تنتج أغلب الطاقة التي نستخدمها داخل الشمس. لكن كيف تصل هذه الطاقة إلى الأجهزة التي نستخدمها؟ يمكننا رسم سلاسل للطاقة تظهر مسار الطاقة من الشمس وصولاً إلى الأجهزة مختلفة. إحدى سلاسل الطاقة المألوفة لدينا جميعاً هي عملية تناول الطعام. تبدأ سلسلة الطاقة هذه بالطاقة الصادرة من الشمس والتي تصل إلى الأرض في صورة ضوء. يحوّل النبات الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية في صورة مواد سكرية، كما في شجرة البرتقال مثلاً. عند أكل البرتقال، يستخدم جسمك الطاقة الكيميائية ليتحرك.

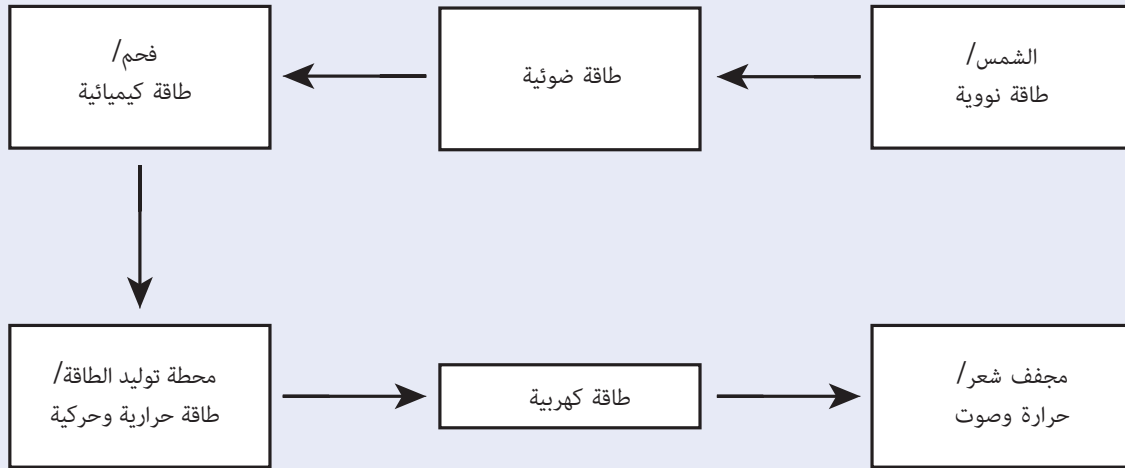


كيف يمكن أن تساعدنا سلسلة الطاقة على فهم الطاقة المستخدمة في تشغيل الأجهزة؟ دعونا نبدأ بمثال بسيط: تسخين إناء به ماء على النار. تعمل الطاقة الضوئية من الشمس على نمو الشجرة. تُخزن الطاقة داخل الشجرة على شكل طاقة كيميائية. عند حرق الخشب من الشجرة، تخرج طاقة حرارية تعمل على تسخين الماء.



بينما سلسلة الطاقة في مجفف الشعر أكثر صعوبة. تصل الطاقة الكهربائية التي تُشغل مجفف الشعر عن طريق سلك كهربائي مصنوع من النحاس. تأتي الطاقة الكهربائية من أحد أنواع محطات توليد الطاقة. ويمكن أن يتم توليد الطاقة الكهربائية في هذه المحطة من خلال حرق الفحم أو الغاز الطبيعي. ولكن ما المصدر الأساسي لهذه الطاقة؟

لدينا بالفعل العديد من الروابط. لقد قمنا بمتابعة الطاقة وصولاً إلى محطة توليد الكهرباء. إذا كانت محطة التوليد تستخدم الفحم، وهو أحد صور الطاقة الكيميائية، إذاً فبالتأكيد يوجد رابط مع الشمس. فقد تكون الفحم قبل ملايين السنين من بقايا الأشجار الميتة، في رأيك من أين حصلت الأشجار على الطاقة؟ لقد عرفت بنفسك: من ضوء الشمس. ولذلك يمكننا الآن تقديم رسم توضيحي لسلسلة الطاقة في مجفف الشعر.



ولا تصل كل الطاقة التي دخلت سلسلة الطاقة، إلى الجهاز أو تستخدم كما نريد. في كل حلقة من حلقات السلسلة، تتسرب بعض الطاقة في هيئة صور أخرى. ولا تزال الطاقة موجودة، لكنها تحولت إلى طاقة لا يستخدمها الجهاز. تتسرب معظم الطاقة المفقودة في صورة حرارة.



الكود السريع:  
egs4260

## نشاط 6 فكر كعالم



### الطاقة والأجهزة التي نستخدمها في حياتنا اليومية

في هذا البحث، ستستعين بما تعرفه عن أنواع الطاقة لوصف الطاقة المستخدمة والطاقة الناتجة في الأجهزة المتنوعة. قبل البدء في تدوين ملاحظتك، راجع مع مجموعتك بعض الأمثلة عن الطاقة المستخدمة والطاقة الناتجة من الأنشطة السابقة. أثناء عملك، ناقش أفكارك وسجل ملاحظتك. عندما تنتهي، فكر فيما تعلمته وأجب عن الأسئلة.

### طاقة الأجهزة التي نستخدمها في حياتنا اليومية

أثناء البحث، سجل ملاحظتك في الجدول التالي.

صورة (أو صور) الطاقة الناتجة	صورة (أو صور) الطاقة المستخدمة	الوظيفة	الجهاز
ضوئية، حرارية	كهربية	يضيء	مصباح كهربائي
		ستتنوع إجابات التلاميذ.	

أستطيع استخدام المعلومات في حل مشكلة.

المهارات الحياتية



## خطوات التجربة

1. حلّ كل جهاز.
2. حدد الطاقة الداخلة في الجهاز.
3. حدد الطاقة الخارجة من الجهاز.
4. سجل ملاحظاتك في جدول طاقة الأجهزة التي نستخدمها في حياتنا اليومية.

## فكر في النشاط

كيف حددت صور الطاقة المستخدمة في تشغيل كل جهاز؟

يجب على التلاميذ تحليل العملية وتوضيح كيفية ارتباط استنتاجاتهم بالاختبارات التي قاموا بها والملاحظات التي سجلوها.

كيف حددت الطاقة الناتجة من كل جهاز عند التشغيل؟

يجب على التلاميذ تحليل العملية وتوضيح كيفية ارتباط استنتاجاتهم بالاختبارات التي قاموا بها والملاحظات التي سجلوها.

هل كل الطاقة المستخدمة في كل جهاز تخرج كجزء من عمله، أم أن بعض الطاقة يتم إهدارها؟ ادمع إجاباتك بالأمثلة.

يجب على التلاميذ أن يستنتجوا أن بعض مدخلات الطاقة تهدر في صور أخرى.

على سبيل المثال، بعض الطاقة الحركية المستخدمة لتشغيل مبراة قلم رصاص

تخرج في صورة حرارة من الاحتكاك.



الكود السريع:  
egs4261

## نشاط 7 لاحظ كعالم



### حفظ الطاقة

فكر فيما تعرفه مسبقاً عن التغيرات في الطاقة. هل تظن أن الطاقة يمكن أن تفتنى أو تنفذ؟ اقرأ النص وشاهد الفيديو. ثم أجب عن الأسئلة التالية.



أنت تعرف بالفعل أن الطاقة يمكن أن تتغير، وأن هناك العديد من أنواع الطاقة تتحول باستمرار من صورة إلى أخرى. ففكر في هذا المثال: إذا كنت قد ركبت دراجة في أي وقت مضى، فقد كنت جزءاً من سلسلة من الأحداث التي تتضمن تحويل الطاقة.

عند تناول الفطور، تمد الطاقة الكيميائية الموجودة في الطعام جسديك بالطاقة. عندما تدفع دواسات الدراجة بأرجلك، فذلك يتسبب في حركة الدراجة، وتقوم بتحويل الطاقة الكيميائية إلى طاقة حركية. تتحول الطاقة الحركية في الدراجة إلى طاقة حرارية أثناء احتكاك الإطار على الطريق.

المهارات الحياتية أستطيع تحديد المشكلات.

وهذا مثال آخر على نوع مختلف من تحويل الطاقة. عند تشغيل مصباح إضاءة، فأنت تبدأ عملية تحويل الطاقة. تتحول الطاقة الكهربائية التي تستخدم في تشغيل المصباح إلى ضوء، وأحياناً إلى طاقة حرارية. تصبح الغرفة أكثر إضاءة مع وجود ضوء المصباح. إذا وضعت يدك بالقرب من بعض مصابيح الإضاءة، فيمكنك أن تشعر بحرارتها.

قد تتغير صور الطاقة من صورة إلى أخرى، لكنها لا تفنى أبداً. الطاقة لا تفنى ولا تُستحدث من العدم. وهذا هو قانون بقاء الطاقة. وهذا يعني أن الطاقة الجديدة لا يمكن ببساطة أن تُستحدث من لا شيء، والطاقة القديمة لا تختفي. بل تتغير أنواع وصور الطاقة.

ما تعريفك لمصطلح بقاء الطاقة؟

الطاقة لا تفنى ولا تُستحدث من العدم. بل تتغير صورة الطاقة فقط.

ما صور الطاقة المختلفة المتضمنة عند تشغيل مصباح إضاءة؟

تتحول الكهرباء إلى طاقة ضوئية وطاقة حرارية.





الكود السريع:  
egs4262

## نشاط 8 حلّ كعالم

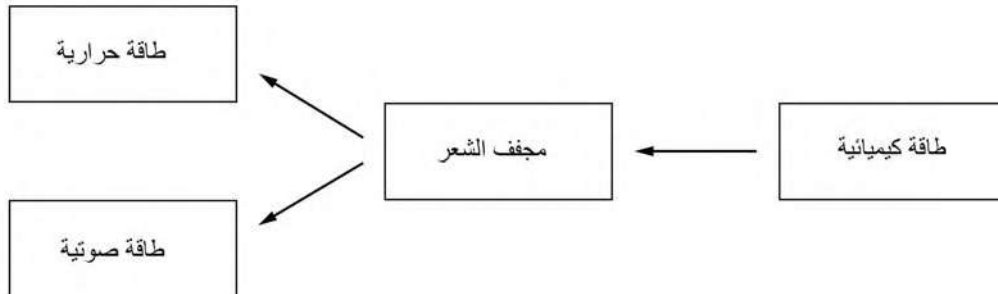


### تتبع تدفق الطاقة

لا أحد يكون سعيداً عند انتهاء شحن هاتفه المحمول. لماذا يحدث هذا؟ إلى أين تذهب الطاقة؟ اقرأ النص وشاهد الرسم التوضيحي لتعرف كيف تتحول الطاقة المستخدمة في تشغيل أي جهاز إلى صور أخرى من الطاقة، وأين تتدفق. ثم، أجب عن الأسئلة التالية.

### تتبع تدفق الطاقة

الطاقة محفوظة. فهي لا تفنى ولا تستحدث من العدم. ماذا يعني هذا لكيفية تشغيل الطاقة لأجهزتنا؟ فكل الطاقة التي تدخل أي جهاز يجب أن تخرج منه في النهاية، سواء في نفس الصورة أو في صورة أخرى. فلكل الأجهزة طاقة داخلية إليها وأخرى تخرج منها. نسمي هذه الطاقات المدخلات والمخرجات.



وعندما نتتبع تدفق الطاقة، فكل طاقة يجب أن يكون لها حيز توجد فيه. فربما يبدو الأمر وكأن "الجهاز" يفقد الطاقة. ولكن في الواقع، تحولت الطاقة إلى نوع آخر. وفي بعض الأحيان لا تساعد هذه الطاقة المحولة الجهاز على تأدية الوظيفة المصمم لها.

فكّر في مجفف الشعر مثلاً. الطاقة الداخلة إلى مجفف الشعر عبر السلك هي طاقة كهربية. أما داخل المجفف، فتنحول الطاقة إلى أنواع أخرى. تخرج هذه الطاقة من المجفف في صورة طاقة حرارية، و**صوتية**، وطاقة حركية (من حركة المروحة والهواء المتحرك). وهذه هي مخرجات الطاقة في مجفف الشعر. ضجيج مجفف الشعر يمكن أن يبدو كأنه "فقدان" للطاقة؛ لأن الطاقة الصوتية لا تساهم في وظيفة الجهاز: وهي تجفيف الشعر.

وفي بعض الأحيان، تدخل الطاقة الجهاز وتخزن داخله لفترة. مثل الهاتف المحمول. تدخل الطاقة الجهاز كطاقة كهربية. وتخزن داخل البطارية في صورة طاقة كيميائية. وعند تشغيل الجهاز أو استخدامه، يقوم الهاتف المحمول بتحويل بعض الطاقة المخزنة. وتنحول الطاقة الكيميائية داخل البطارية إلى صوراً أخرى من الطاقة. هل يمكنك أن تفكر في كيفية استخدام الهاتف للطاقة المخزنة داخله؟

ضع قائمة بالطرق المختلفة التي يستخدم بها الهاتف المحمول الطاقة المخزنة داخله.  
**يستخدم الهاتف الطاقة ليضيء ويرن. كما أنه يستخدم طاقته المخزنة في معالجة المعلومات.**

---

---

---

---



الكود السريع:  
egs4267

## نشاط 9 فكر كعالم



### بناء سلسلة طاقة

لقد رأيت حتى الآن بعض الأمثلة عن سلسلة الطاقة. في هذا البحث، ستقوم ببناء سلسلة طاقة خاصة بك. يجب أن يوضح نموذجك مسارات **انتقال الطاقة** من المدخلات إلى المخرجات. لا تنس التفكير في كل تحويلات الطاقة الممكنة، وليس فقط تلك التي تساعد الجهاز على تأدية وظائفه.

### خطوات التجربة

استخدم صوراً من مجلة أو صوراً توضيحية لشرح سلسلة الطاقة في جهاز مألوف. اكتب على كل صورة نوع الطاقة وهل تنتقل الطاقة (في نفس الصورة) أو تتحول (إلى صورة أخرى).

قد تتنوع الإجابات.

المهارات الحياتية أستطيع تجربة أشياء جديدة.

## فكر في النشاط

كيف يمكن استخدام أنواع النماذج الجديدة في تتبع مسارات الطاقة؟  
يجب أن تتضمن إجابات التلاميذ كيفية إظهار هذه النماذج لنقل الطاقة  
وتحولها أثناء التدفق إلى الأجهزة، أو خلالها، أو خارجها.

ما هي أوجه قصور هذه الأنواع من النماذج؟  
يجب أن تتضمن إجابات التلاميذ أن هذه النماذج مبسطة. فقد لا تحتوي  
هذه الأنواع من النماذج على بعض من الطاقة "المهدرة" بسبب عوامل  
مثل: الاحتكاك أو الصوت. بعض التفاصيل في خطوات العمل قد لا يرد لها  
ذكر.





الكود السريع:  
egs4270

نشاط 10

## سجل أدلة كعالم



### الطاقة في السيارات اللعبة التي يتم التحكم فيها عن بُعد



الآن وقد تعلمت عن الطاقة، لاحظ مرة أخرى صورة سيارات التحكم عن بُعد؟ لقد شاهدت هذا من قبل في "تساءل".

والآن، كيف تستطيع وصف الطاقة في السيارات اللعبة التي يتم التحكم فيها عن بُعد؟

ما الاختلاف بين تفسيرك الحالي وتفسيرك السابق؟

مصدر الصورة: (a) Smile Fight / Shutterstock.com, (b) intararit / Shutterstock.com

المهارات الحياتية يمكنني مراجعة تقدمي نحو الهدف.

انظر إلى سؤال: "هل تستطيع الشرح؟". لقد قرأت هذا السؤال في بداية الدرس.

### هل تستطيع الشرح؟



ما أنواع تحويلات الطاقة اللازم حدوثها لضوء الشمس لكي تستطيع تشغيل الهاتف المحمول؟

والآن، ستستعين بأفكارك الجديدة لكتابة تفسير علمي والإجابة عن هذا السؤال. أولاً، اكتب فرضك. الفرض هو إجابة من جملة واحدة عن سؤال هل تستطيع الشرح. ويجب ألا تبدأ بنعم أو لا.

فرضي:

تستطيع صور الطاقة التحول إلى صور أخرى من الطاقة.

---

---

---

---

---

---

---

---

بعد ذلك، سجّل الدليل الذي يدعم فرضك، ثم اشرح تعليقك.

الدليل	تعلييل يدعم الفرض
<p>لقد وجدنا من خلال التجارب أن العديد من الأجهزة التي نستخدمها في حياتنا اليومية تحتاج إلى بعض أنواع الطاقة لتشغيلها.</p> <p>وتستطيع تلك الأجهزة تحويل هذه الطاقة إلى صور أخرى من الطاقة. على سبيل المثال، يحصل المصباح الكهربائي على طاقة كهربائية ويحولها إلى طاقة ضوئية وطاقة حرارية.</p> <p>تتحول الطاقة الكيميائية في البطارية إلى طاقة كهربائية لتشغيل سيارة التحكم عن بعد.</p>	<p>يأتي تقريباً معظم الطاقة التي نستخدمها من الشمس، وتستطيع التحول إلى أي صورة من صور الطاقة بواسطة التكنولوجيا.</p>

والآن، اكتب تفسيرك العلمي.

أنواع انتقال الطاقة التي يجب أن تحدث لضوء الشمس لتشغيل الهاتف المحمول هي . . .  
تأتي كل الطاقة التي نستخدمها تقريباً في الأصل من الشمس. يمكن أن تتحول  
الطاقة من صورة إلى صور مختلفة أخرى. لقد استنتجنا من التجارب أن العديد  
من الأجهزة التي نستخدمها في حياتنا اليومية تحتاج إلى بعض أنواع الطاقة  
لتشغيلها. وتستطيع تلك الأجهزة تحويل هذه الطاقة إلى صور أخرى من الطاقة.  
على سبيل المثال، يحصل المصباح الكهربائي على طاقة كهربائية ويحولها إلى طاقة  
ضوئية وطاقة حرارية. تتحول الطاقة الكيميائية في البطارية إلى طاقة كهربائية  
لتشغيل سيارة التحكم عن بُعد. توجد الطاقة الواردة من الشمس في صورة طاقة  
كيميائية في مصادر مثل الفحم الذي يمكن استخدامه في إنتاج الكهرباء داخل  
محطة التوليد.





الكود السريع:  
egs4271

نشاط 11

حلّ كعالم



## الوظائف والطاقة في الأنظمة

يقوم العلماء بالكشف عن الطبيعة ويستكشفون أحياناً أفكار جديدة عن كيفية سير الحياة. يطبق المهندسون هذه المعرفة في تصميم حلول للمشكلات والتحديات التي واجهتهم. اقرأ النص وأكمل الأنشطة التالية.

## الوظائف والطاقة في الأنظمة

العديد من أنواع العلماء لهم وظائف تتطلب معرفة الطاقة في الأنظمة. على سبيل المثال، يتحقق علماء البيئة من كيفية تدفق الطاقة خلال الشبكات الغذائية في النظام البيئي، حيث إن التغير في تدفق الطاقة قد يؤثر في الكائنات الحية. يقوم بعض علماء البيئة بدراسة حركة الطاقة في الأنظمة البيئية الصعبة، مثل قاع المحيط أو القطب الشمالي.

يستخدم المهندسون فهمهم للطاقة في الأنظمة لتصميم تكنولوجيا تستخدم لحل المشكلات. يجب على المهندسين فهم كيفية تصميم أجزاء النظام لتحويل الطاقة من صورة إلى أخرى. على سبيل المثال، عند تصميم أجهزة كالهاتف المحمول أو الكمبيوتر، يتعين على المهندس فهم كيفية حصول الشاشة على الطاقة المطلوبة لتضيء أو كيفية إصدار الأصوات.

هل تستطيع التفكير في وظائف أخرى تحتاج إلى فهم الطاقة في الأنظمة؟  
**ستتنوع الإجابات.**

### طاقة الهاتف المحمول

اكتب مدخلات ومخرجات طاقة الهاتف المحمول في العمود الصحيح.

الطاقة الكهربائية      الطاقة الكيميائية      الضوء  
الصوت      الحرارة

المخرجات	المدخلات
الطاقة الكهربائية، الطاقة الكيميائية	الضوء، الحرارة، الصوت

## مشاكل الطاقة

تأمل العملية التي يستخدمها المهندسون عند تطوير الإلكترونيات كالهاتف المحمول. ما هي المشكلة المتعلقة بالطاقة التي قد تحدث في نظام الهاتف المحمول؟ ما هي الخطوات التي قد يتخذها المهندسون لحل المشكلة؟ استخدم التعليل لدعم فرضيتك.

قد يجد المهندسون أن الهاتف المحمول ليس موفرًا للطاقة. على سبيل

المثال، قد يستهلك طاقة البطارية بشكل كبير في وقت قليل بعد الشحن.

سيقوم المهندسون باختبار الهاتف المحمول وتعديل البطارية، ثم إعادة

اختباره للتحقق من دوام البطارية لفترة أطول بعد الشحن.



الكود السريع:  
egs4272

## نشاط 12 قيّم كعالم



### راجع: الأجهزة والطاقة

تأمل فيما تعلمته حتى الآن عن تحولات الطاقة. يمكن تحويل الطاقة الواردة من الشمس إلى أي صورة من صور الطاقة التي يمكن استخدامها في تشغيل الأجهزة المستخدمة في الحياة اليومية. في المساحة الفارغة، أولاً اشرح صور الطاقة المختلفة التي درستها، ثم اشرح كيف تتحول الطاقة من الشمس لتستخدم في تشغيل الجهاز.

**ستتنوع الإجابات، ولكن يجب أن تُظهر المعرفة الأساسية بالأجهزة والطاقة.**

---

---

---

---

---

---

---

---

**تحدّث إلى زميلك** عندما بدأت في هذه الوحدة فكرت في طرق استخدام الوقود للإمداد بالطاقة، والضوء، والحرارة. والآن وقد عرفت المزيد عن تحولات الطاقة، ما أسئلتك الإضافية عن تحوّل الوقود إلى طاقة وكهرباء؟





# عن الوقود

المفهوم

## 3.2

### الأهداف

بعد الانتهاء من دراسة هذا المفهوم، أَسْتَطِيعُ أَنْ:

أَصِفُ أَنْمَاطَ تَكُونُ أَنْوَاعُ الْوَقُودِ الْحَفْرِيِّ وَتُخَمِّنُ خُصَائِصَهَا وَاسْتِخْدَامَاتَهَا. ☐

أَصِفُ تَأْثِيرَ اسْتِخْدَامِ الطَّاقَةِ وَالْوَقُودِ عَلَى الْبِيئَةِ. ☐

### المصطلحات الأساسية

غير متجددة ☐

حفظ ☐

متجددة ☐

الوقود الحفري ☐

مصادر الطاقة المتجددة ☐

الوقود ☐

توليد ☐



الكود السريع:  
egs4274





## نشاط 1

### هل تستطيع الشرح؟



لقد تعلمنا عن سلاسل الطاقة وأن أصل الطاقة يعود في الأساس إلى الشمس. والآن، لنفكر في أنواع الوقود كالبنزين والنفط والفحم.

ما مصدر الوقود الذي نستخدمه كل يوم؟

يُستخلص غاز محطات الوقود من النفط. يُستخرج النفط وبعض

الغازات الأخرى مثل غاز البروبان، من باطن الأرض. أعتقد

أن النفط من الوقود الحفري. يُستخرج الوقود الحفري من

باطن الأرض. نستخدم الوقود الحفري في تدفئة منازلنا وتزويد

سياراتنا بالغاز.



الكود السريع:  
egs4275

أستطيع مشاركة الأفكار التي  
لم أتأكد منها بعد.

المهارات الحياتية



الكود السريع:  
egs4276

نشاط 2  
تساءل كعالم



## الوقود والرحلات على الطريق

هل سبق لك أن ذهبت في رحلة؟ تحتاج السيارات والشاحنات إلى الطاقة في التحرك. برأيك ما مصدر هذه الطاقة؟ اقرأ عن رحلة قامت بها عائلة ما، وفكر في أوقات مضت كنت تتركب فيها سيارة، ثم اكتب أسئلتك عن **الوقود**.

## الوقود والرحلات على الطريق



لقد استغرق طريق الوصول إلى منزل العمّة نورا حوالي ساعة. كانت سمر تشعر بالملل طوال الطريق، على عكس أخيها الذي ذهب في نوم عميق مع بداية الرحلة. وبينما تنتظر سمر من أعلى كتف والدتها وتراقب مقدار سرعة السيارة، لاحظت هبوط مؤشر البنزين. "انظري يا أمي، لقد أوشك الوقود على النفاد، ولا توجد أي محطات وقود على هذا الطريق السريع".

ألقت الأم نظرة سريعة على مؤشر الوقود وقالت: "يا إلهي! سأبحث عن محطة وقود في المخرج القادم. فلربما وجدنا واحدة".

المهارات الحياتية أستطيع تحديد صحة أحد المصادر.



ضخ الوقود

وأخيراً وبعد أن قطعت الأم مسافة سبعة كيلومترات بالسيارة على الطريق السريع، ظهر أمامها طريق فرعي. انطلقت السيارة مسرعةً نحو المنحدر وبدأت في إصدار صوت فرقعة وهي في طريقها إلى أقرب محطة وقود. استيقظ هاني عندما سمع صوت فرقعة السيارة وبدأ قلقاً. "هل وصلنا؟ ماذا حدث للسيارة؟" "لقد نفذ الوقود".

لقد توقف صوت الفرقعة في السيارة بينما تنحدر داخلة إلى محطة الوقود. تساءل هاني: "هل سنصل إلى مضخة الوقود؟".

انحدرت السيارة حتى توقفت إلى جانب أول مضخة وقود في المحطة. قالت الأم: "بالكاد وصلنا إلى محطة الوقود". "لو تأخرنا دقيقة واحدة أخرى؛ لكننا سنضطر إلى دفعها بأنفسنا على جانب الطريق".

أثناء قيام العامل بملء خزان الوقود، سأل هاني أمه بصوت عالٍ: "لماذا تحتاج السيارة إلى الوقود يا أمي؟ لم لا يصممون سيارات لا تحتاج إلى وقود؟ وقتها لم تكن لتتوقف عن العمل بسبب نفاد الوقود. وسنكون قد وصلنا إلى منزل العمّة نورا".

ابتسمت الأم لهذا السيل من الأسئلة التي طرحها هاني دفعة واحدة. وفكرت للحظات ثم أجابت: "تحتاج السيارات إلى الوقود كي تعمل، يحترق الوقود داخل محرك السيارة، فيتمكن المحرك من تدوير العجلات؛ لذا فبدون الوقود لن تتحرك السيارة".



قال هاني: "ولكن، لماذا؟" ألا نستطيع تشغيل السيارة بشيء آخر؟ هل بإمكاننا تصميم سيارة تعمل بضوء الشمس؟

ضحكت الأم وقالت: "حسنًا، لا أعتقد أنهم عرضوا مثل هذه السيارة للبيع حتى الآن. وعلى أي حال، كيف كنا سنقودها ليلًا؟"

ما الوقود، وفيَم يُستخدم؟ هل استطاعت والدّة هاني وصف ما يحدث للوقود داخل السيارة بشكل صحيح؟ هل تعتقد أن فكرة هاني عن تشغيل السيارة بأشعة الشمس أمر جيد؟ خلال هذا المفهوم، ستتعرف أكثر على أنواع الوقود وبعض مصادر الطاقة الأخرى التي نستخدمها.

بعد قراءة القصة، ما هي الأسئلة التي تود التحقق منها عن أنواع الوقود المختلفة ومصادرها وطرق استخدامها؟

**ستتنوع الإجابات.**



الكود السريع:  
egs4277

### نشاط 3 قيّم كعالم



## ما الذي تعرفه عن الوقود؟

### الوقود الذي نستخدمه

نستخدم الوقود يومياً بطرق مختلفة. هل تحتاج عائلتك إلى الوقود في الطهي أو في تدفئة المنزل؟ لنفكر في أنواع الوقود المختلفة ومصادرها واستخدامها كمصدر للطاقة. اختر واحدة من صور الوقود تلك واستعد لمشاركة أفكارك.



الغاز الطبيعي



البنزين



الخشب



الفحم

a) ANATOLY FOTO / Shutterstock.com, (b) jaboo2foto / Shutterstock.com, (c) yuratosno3 / Shutterstock.com, (d) small smiles / Shutterstock.com, (e) Kiet / Shutterstock.com

## ما الأنواع المختلفة للوقود؟



الكود السريع:  
egs4278

نشاط 4  
حلّ كعالم



### أنواع الوقود

هل سألت نفسك عن أنواع الوقود المختلفة التي نستخدمها؟ شاهد مقطع الفيديو واقرأ النص مع زميلك عن أنواع الوقود المختلفة ومصادرها، ثم، صنف المعلومات على مخطط الأفكار وأجب عن الأسئلة.

### أنواع الوقود



الطهي باستخدام الفحم

الوقود مادة، تنتج طاقة حرارية عند حرقها، والخشب هو الوقود الأقدم ولا يزال يستخدم على نطاق واسع في جميع أنحاء العالم. كما أن هناك مجموعة واسعة من النباتات والمواد الأخرى التي تُستخدم باعتبارها نوعاً من أنواع الوقود. ولأنها ترجع في الأصل إلى كائنات حية، يطلق عليها وقود حيوي. فمثلاً، يعد الفحم النباتي المصنوع من الخشب من أنواع الوقود الهامة.

المهارات الحياتية | أستطيع تحديد المشكلات.

فيديو



يمكن تحويل بعض النباتات إلى وقود سائل. فعلى سبيل المثال، يمكن استخدام العشب ، ورقائق الخشب ، والذرة لصنع وقود سائل يسمى الإيثانول. ولإيثانول استخدامات مثل البنزين.

إذا تتبعنا مصدر هذه الأنواع من الوقود، فس نجد أن المصدر الأولي والبدائي لها هو ضوء الشمس. تُستخدم هذه الأنواع من الوقود بشكل يومي حول العالم، ولكن الموجود منها يتجدد باستمرار مع نمو النباتات. لهذا السبب، يُطلق عليه الوقود **المتجدد**.

يتطلب الأمر ترشيد استهلاك هذا الوقود المتجدد. فمثلاً، يتطلب استخدام الخشب كمصدر للحصول على الوقود، قطع الأشجار. تنمو العديد من الأشجار بضعة سنتيمترات كل عام بينما يصل ارتفاع بعض الأشجار إلى الارتفاع الكامل في مدة تقترب من عمر الإنسان؛ ما يعني أن نمو هذه الأشجار قد يستغرق أكثر من عمر إنسان واحد حتى يكتمل نموها. وقد تؤدي عملية قطع الأشجار بوتيرة سريعة إلى ما يسمى "بإزالة الغابات"، وهو الأمر الذي يخلّف وراءه آثاراً سلبية وخيمة على البيئة. كما أن الاعتماد على الخشب بشكل دائم يعني ضرورة ترشيد استهلاكه بشكل لا يؤدي إلى نفاده.

**الوقود الحضري** هو الوقود الناتج عن تحلل بقايا النباتات والحيوانات التي عاشت على سطح الأرض منذ ملايين السنين. وبمرور الزمن، تراكمت هذه البقايا من نباتات وحيوانات تحت طبقات القشرة الأرضية. فمنذ حوالي 300 مليون عام، كانت أجزاء كبيرة من سطح الأرض مغطاة بالمستنقعات. وعندما ماتت الأشجار والنباتات الموجودة حول هذه المستنقعات، غطتها طبقات من الطين والرمال.





قطار محمل بالفحم

في النهاية، فإن بقايا النباتات الجافة والمتحللة غطتها مئات الأمتار من الطين والصخور. وبفعل حرارة الأرض والضغط، تحولت هذه البقايا إلى فحم. يعود أصل تكوين الوقود مثل الفحم إلى بقايا النباتات، بينما يعود أصل الوقود مثل النفط والغاز الطبيعي إلى بقايا حيوانات بحرية دقيقة. البنزين وقود مُكوّن من النفط. الفحم، والبنزين، والغاز الطبيعي من أمثلة الوقود الحفري.

يستغرق تكوين الوقود الحفري، مثل الفحم والنفط والغاز الطبيعي، ملايين السنين. وهذا يعني أن معدل استهلاكنا له يفوق معدل تكوّنه. ولذلك، بمجرد استهلاكنا لهذا النوع من الوقود في الأغراض العملية، فإنه يبدأ في النفاد، ولا يمكن تجديده بسهولة. ولهذا السبب، يعد الوقود الحفري من مصادر الطاقة **غير المتجددة**.

الوقود الحيوي	الوقود الحفري	التعريف
قد تتنوع إجابات التلاميذ. عينة من الإجابات: وقود مصنوع من الكائنات الحية التي يمكن زراعتها.	قد تتنوع إجابات التلاميذ. عينة من الإجابات: يتكون الوقود من بقايا الكائنات الحية والذي يستغرق ملايين السنوات ليتكون تحت ظروف معينة.	
خشب، أعشاب، ذرة	فحم، نفط، بنزين، غاز طبيعي	الأمثلة
متجدد	غير متجدد	متجدد أم غير متجدد

ما الفرق بين الوقود المتجدد والوقود غير المتجدد؟

يستغرق تكوّن الوقود غير المتجدد، مثل الوقود الحفري، ملايين السنين. وينفذ هذا الوقود بمجرد استخدامه. أما المصادر المتجددة، مثل الوقود الحيوي والماء، فمن المصادر التي تتجدد باستمرار أو تحل محل الجزء الذي تم استهلاكه. لن تنفذ هذه المصادر المتجددة مهما كان مقدار الكمية المستهلكة منها.

إذا كان لا بد أن تنتظر شجرة لتنمو لتستفيد منها في الحصول على الوقود، فهل يعد ذلك الخيار الأفضل بدلاً من استهلاك الوقود الحفري؟ لماذا ولم لا؟

ستتنوع إجابات التلاميذ. يجب أن يُظهر التلاميذ فهمهم لتأثير الوقود الحفري في البيئة وضرورة اتباع وتطبيق ممارسات تحافظ على دوام وجود الخشب حتى مع جمعه.

ما مصدر طاقة هذه الأنواع من الوقود؟

يتكوّن الفحم من تحلل بقايا النباتات. يتكون النفط والغاز من بقايا كائنات بحرية دقيقة وقديمة. يمكن حرق الخشب للحصول على حرارة لتدفئة المنازل. إن المصدر الأساسي والأصلي لهذه الطاقة هو الشمس.





الكود السريع:  
egs4281

نشاط رقمي اختياري 5

لاحظ كعالم



الوقود الحفري

أكمل هذا النشاط عبر الإنترنت.



الكود السريع:  
egs4282

نشاط 6

حلّ كعالم

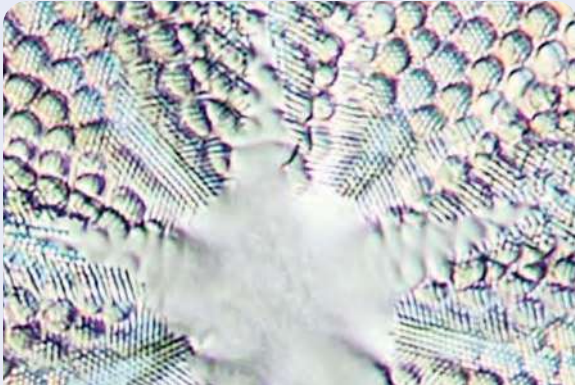


النفط والماء

يعد النفط والماء من الموارد التي يمكن أن يستخدمها الإنسان لتوليد الطاقة. غير أنهما مصدران مختلفان. اقرأ النص، ثم أجب عن الأسئلة التالية.

النفط والماء

ثمة أوجه اختلاف بين تركيب النفط والماء؛ لذا لن يختلطا مهما حاولت لأن لكل منهما تركيباً كيميائياً يختلف عن الآخر. يختلف كذلك مصدر النفط عن مصدر الماء؛



طحالب الدياتوم تحت المجهر

إذ يخرج النفط من باطن الأرض، ويعتقد العلماء أن النفط قد تكوّن من تحلل الكائنات البحرية التي يطلق عليها طحالب الدياتوم. طحالب الدياتوم هي كائنات متناهية الصغر لا يزيد حجمها عن رأس دبوس، تستقر بقايا هذه الطحالب بعد موتها في قاع المحيط وتغطيها طبقات من الرواسب والصخور.





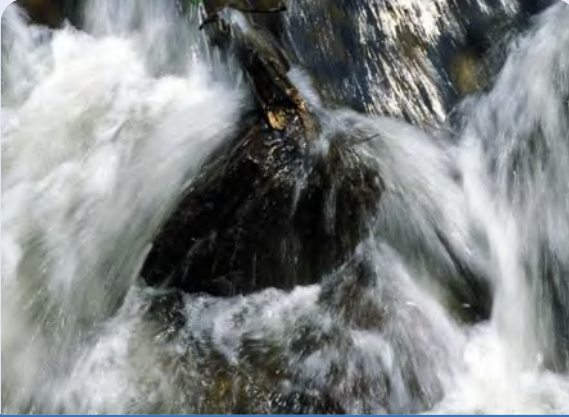
جهاز الحفر النفطي

على مدى ملايين السنين، تراكمت الرواسب والصخور مكونة طبقات عديدة. وتضغط كل هذه الطبقات على الطحالب المدفونة؛ مما ينتج عنه ضغطاً هائلاً وحرارة. تحولت هذه البقايا بفعل الضغط والحرارة مع مرور الزمن إلى نفط.

يعد النفط من المصادر غير المتجددة.

المصدر غير المتجدد هو مادة طبيعية تستهلك بمعدل أسرع من إمكانية تجديدها. نستهلك

النفط بمقدار أكبر وأسرع من تكوّن مقدار جديد منه؛ ولذلك لا بد أن نرشّد استهلاكنا من النفط كي لا ينفد.



الماء الجاري

أما الماء، بعكس النفط، فهو من **المصادر المتجددة**. المصادر المتجددة هي مادة طبيعية يمكن استبدالها بعد وقت قصير من استخدامها. ورغم أن الماء من المصادر المتجددة، فلا يزال علينا التعامل معها بحرص. لا ينبغي إهدار أو تلويث الماء؛ لأننا إذا فعلنا ذلك، فقد لا نستطيع استبدال الماء بسرعة وبالمقدار الذي نحتاجه.

ثمة أوجه اختلاف بين النفط والماء. ومع ذلك، علينا ترشيد استهلاك كل منهما.

ما الطرق التي قد تساعدنا في الحفاظ على هذه المصادر؟

يمكننا ترشيد استهلاك النفط من خلال تقليل استخدام السيارة الخاصة أو من خلال استخدام وسائل النقل العام. يمكننا ترشيد استهلاك الماء بزراعة النباتات في الفناءات الخلفية والتي لا تحتاج إلى ري بكميات كبيرة.

لَمْ يُعَد الماء من الموارد المتجددة؟

يُعد الماء من الموارد المتجددة لأنه لم ينفد بعد. سيظل لدينا الماء دائماً، ولكن قد يصبح في وقت ما غير صالح للاستخدام إذا تعرض للتلوث.



الكود السريع:  
egs4283

نشاط 7  
قيّم كعالم



## تكوين الوقود الحفري

دعونا نرى كيف يتكوّن الوقود الحفري. وفيما يلي الخطوات الخاصة بتكوين الوقود الحفري. اكتبها بالترتيب الصحيح.

تتحول بقايا الكائنات الحية لتصبح فحمًا، أو نفطًا، أو غازًا طبيعيًا.

تُدفن البقايا تحت الرواسب.

تموت الكائنات الحية التي عاشت منذ قديم الأزل.

الحرارة والضغط العالي يؤثران في البقايا.

تموت الكائنات الحية التي عاشت منذ قديم الأزل.

تُدفن البقايا تحت الرواسب.

الحرارة والضغط العالي يؤثران في البقايا.

تتحول بقايا الكائنات الحية لتصبح فحمًا، أو نفطًا، أو غازًا طبيعيًا.

يمكنني التفكير في حل يمكن تطبيقه.

المهارات الحياتية

## فيم يُستخدم الوقود الحفري؟



الكود السريع:  
egs4284

نشاط 8  
فكر كعالم



### الحياة بدون كهرباء

يتم توليد الكهرباء في العديد من المناطق عن طريق الغاز والنفط، وهما من مصادر الطاقة غير المتجددة. وقد بدأ الاهتمام باستخدام الموارد المتجددة، مثل الطاقة الكهرومائية والرياح، لكن تزال مصادر الطاقة هذه جديدة. بغض النظر عن مصدر الطاقة، من المهم جداً أن يعي كل شخص كمية الكهرباء المستهلكة ويسعى للبحث عن طرق **الحفاظ** على هذه الطاقة. في هذا النشاط، ستوثق تجربتك في قضاء بعض الوقت دون استخدام كهرباء.

### خطوات التجربة

خصص ساعتين على الأقل لا تستخدم فيهما الكهرباء. اكتب عن تجربتك.

ستتنوع الإجابات.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



## فكر في النشاط

كم من الوقت استطعت البقاء دون استخدام الكهرباء؟  
يجب على التلاميذ تخصيص ساعتين على الأقل.

ما الأجهزة التي كنت تستخدمها عادة في هذا الوقت؟ ماذا فعلت بدلاً من ذلك؟  
لقد استخدمت الشموع بدلاً من مصادر الضوء الكهربائية، واستعنت بالقلم والورق  
للكتاب بدلاً من الكمبيوتر.

بم شعرت أثناء وبعد هذه التجربة؟ هل كنت تتعامل على أن الكهرباء مضمونة الوجود؟  
كنت أتعامل على أن الكهرباء دائمة الوجود، وأنا أقدر وجودها الآن أكثر.

ما الذي يمكنك فعله في المنزل للحفاظ على الوقود وتقليل إهدار الكهرباء؟  
أستطيع إطفاء المصابيح وفصل الأجهزة. أستطيع تخصيص أوقات منتظمة لا  
أستخدم فيها الكهرباء.



الكود السريع:  
egs4285

## نشاط 9 حلّ كعالم



### استخدام الوقود الحفري في توليد الكهرباء

كما تعلم أن البنزين يُستخدم لتزويد السيارات بالطاقة لتحرك. لكن ماذا عن الكهرباء التي تستخدمها لتزويد المنزل بالطاقة اللازمة لإضاءته؟ ما مصدر هذه الكهرباء؟ ما دور الوقود الحفري في توليد الكهرباء؟ اقرأ النص، ثم أكمل النشاط الموجود في الصفحة التالية.

### استخدام الوقود الحفري في توليد الكهرباء

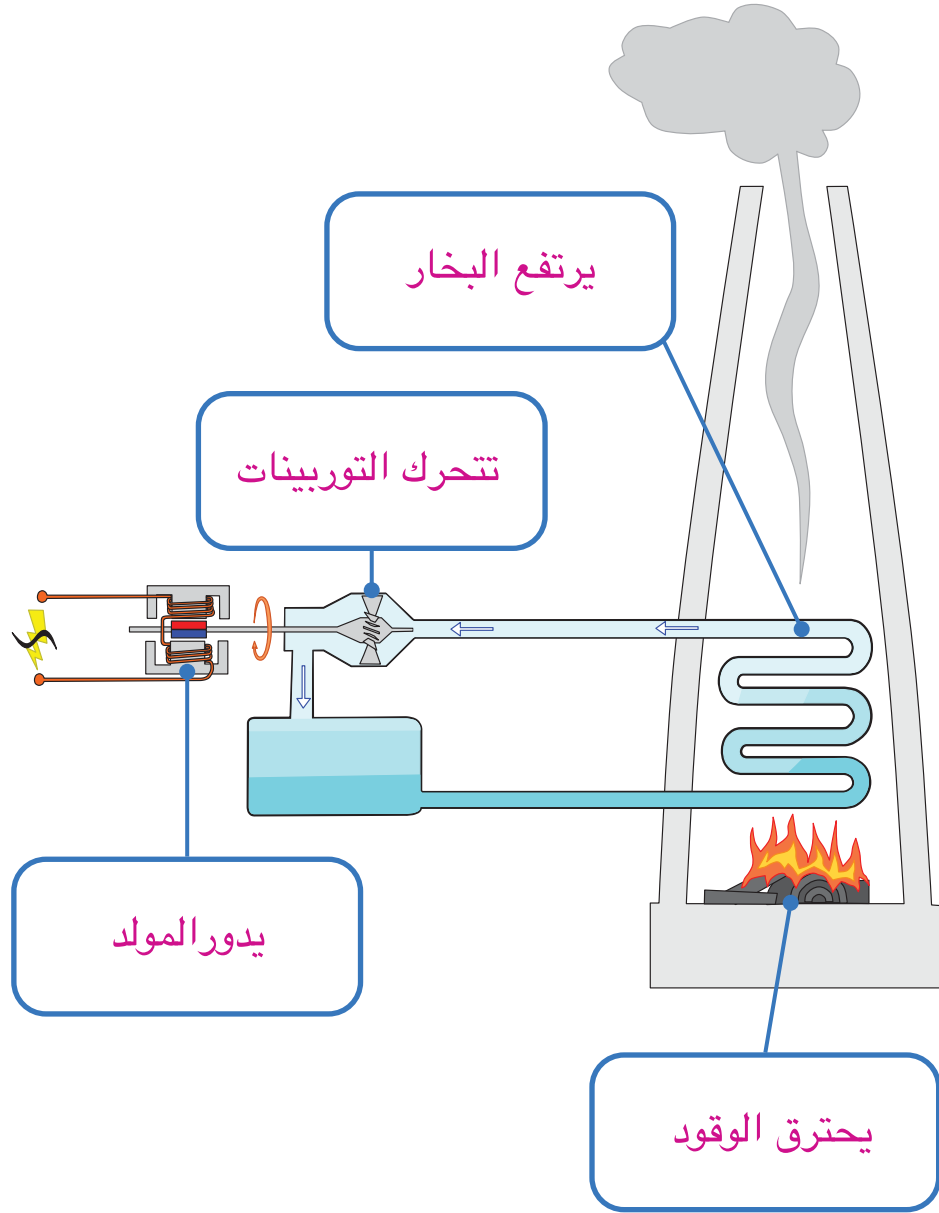


محطة توليد الطاقة بالفحم

تُولد الكهرباء في محطات الطاقة، ففي بداية العملية، يحترق الوقود فينتج عن ذلك طاقة حرارية. وتشمل أنواع الوقود الشائعة النفط، والفحم، والغاز الطبيعي. تُستخدم هذه الطاقة الحرارية لتسخين الماء لتكوين البخار. ويتم توجيه البخار داخل أنابيب لاستخدامه في تحريك أجهزة تسمى التوربينات. تُستخدم الطاقة الحركية للتوربينات في تشغيل المُولد. ويحول المولد الطاقة الحركية إلى طاقة كهربائية. تنتقل الطاقة الكهربائية عبر الأسلاك وصولاً إلى المنازل والشركات.

هذا ما يحدث بالضبط عندما تضغط على مفتاح الإضاءة، فإن الكهرباء التي تستهلكها لإضاءة المصباح تأتي من حرق النفط أو الفحم أو الغاز الطبيعي للحصول على البخار.

انظر إلى النموذج البسيط الذي يوضح آلية عمل محطة الطاقة. أولاً، أكمل النموذج من خلال إضافة رسم توضيحي عن كيفية انتقال الطاقة إلى منزلك أو مدرستك. ثم استخدم النص لتحديد كل خطوة في عملية تدفق الطاقة من الوقود إلى الأضواء في منزلك. اكتب كل خطوة من خطوات العملية.



## ما أهمية ترشيد استهلاك الوقود الحفري؟



الكود السريع:  
egs4287

نشاط 10  
حلّ كعالم



### الحفاظ على الوقود الحفري

لقد تعلمت كيفية احتراق الوقود الحفري لتوليد الكهرباء التي تمتد منازلنا بالطاقة. حاولت مؤخراً العيش بدون كهرباء لعدة ساعات. فكر في شعورك تجاه هذه التجربة أثناء القراءة عن كيفية الحفاظ على الوقود الحفري. وأثناء قراءتك، ضع خطاً تحت الفكرة الأساسية للفقرة وظلل طرق الحفاظ على الوقود الحفري.

### الحفاظ على الوقود الحفري

تعتبر الكميات المتاحة من الوقود الحفري على كوكب الأرض محدودة. ولأنها تستغرق ملايين السنين لتتكون، فلا يمكن تعويض ما نستهلكه بنفس السرعة. وفي النهاية، سينفذ الوقود الحفري من كوكبنا. وأفضل طريقة للحفاظ على هذه الموارد الطبيعية هي ترشيد استهلاك الوقود الحفري في تلبية احتياجاتنا. وهناك العديد من الطرق للحفاظ على الوقود الحفري. بعض الأفكار تتمثل في المشي أو ركوب الدراجات بدلاً من قيادة السيارات، وكذلك إطفاء المصابيح في حال عدم التواجد في الغرفة.



وسائل المواصلات العامة



كما توجد مشكلة أخرى تتعلق بتأثير استخدام الوقود الحفري على كوكبنا. يطلق حرق الوقود الحفري لتوليد الكهرباء وإمداد المركبات بالطاقة بعض الغازات في الهواء. تتسبب هذه الغازات في تلوث الهواء، وكذلك تقوم بحبس الحرارة داخل الغلاف الجوي. ربما تكون قد سمعت مصطلحي الاحتباس الحراري أو التغير المناخي. ويعتبر حرق الوقود الحفري أحد أهم أسباب هذه المشكلة.

يساعد استبدال الوقود الحفري بمصادر الطاقة المتجددة في الحفاظ على الوقود الحفري. الطاقة الشمسية والمياه والرياح مصادر متجددة للطاقة. استخدام الطاقة المتجددة يعني أن مصادر الطاقة لدينا لن تنفذ كما أننا لن نتسبب في ارتفاع درجة حرارة كوكبنا، لكن العائق الرئيسي هو أن إنتاج الطاقة باستخدام مصادر الطاقة المتجددة مكلف أكثر من استخدام الوقود الحفري.

تحدّث إلى زميلك، ما عيوب استخدام الوقود الحفري في إنتاج الطاقة؟ في رأيك، كيف يستفيد الناس من حفظ الطاقة؟



الكود السريع:  
egs4288

نشاط 11

لاحظ كعالم



قيمة المصادر المتجددة

أكمل هذا النشاط عبر الإنترنت.



الكود السريع:  
egs4290

نشاط 12  
قيّم كعالم



## استخدامات الوقود

لقد عرفت الكثير عن مختلف أنواع الوقود التي نستخدمها كبشر. وتُصنف أنواع الوقود إلى متجددة وغير متجددة. ستجد في بنك الكلمات قائمة ببعض أنواع الوقود المعروفة. اكتب كل نوع وقود أسفل الفئة الصحيحة.

وعندما تنتهي، سيعطيك المعلم قائمة ببعض أنواع الوقود الأخرى. على الرغم من أن بعض أنواع الوقود قد تبدو غير مألوفة، عليكم محاولة تصنيفها بالاستعانة بما تعرفونه مسبقاً.

النفط

الغاز الطبيعي  
الخشب

البنزين  
طاقة الرياح

الفحم  
الطاقة الشمسية

غير متجددة	متجددة
الفحم	الطاقة الشمسية
البنزين	طاقة الرياح
الغاز الطبيعي	الخشب
النفط	الفحم النباتي
الكيروسين	إيثانول
	زيت نباتي



الكود السريع:  
egs4291

نشاط 13

سجل أدلة كعالم



## الوقود والرحلات على الطريق

الآن وبعد أن تعلمت كيفية استخدام مختلف أنواع الوقود، شاهد مجدداً صورة "الوقود والرحلات على الطريق". عند الضرورة، يمكنك العودة إلى قراءة النص في "تساءل". ثم، اكتب إجاباتك عن الأسئلة التالية، مستعيناً بما تعلمته في هذا المفهوم.

والآن، كيف يمكنك أن تصف وسائل النقل والوقود؟

---



---

ما الاختلاف بين تفسيرك الحالي وتفسيرك السابق؟

---



---

يقوم العلماء بطرح أسئلة وجمع معلومات من مصادر متعددة، بعد ذلك يشاركون ما توصلوا إليه من معرفة. انظر إلى سؤال: "هل تستطيع الشرح؟". لقد قرأت هذا السؤال في بداية الجزء الخاص بـ "تساءل". فكّر كيف ستجيب عن هذا السؤال الآن.

هل تستطيع الشرح؟



ما مصدر الوقود الذي نستخدمه كل يوم؟

والآن، ستستعين بأفكارك الجديدة عن مصدر الوقود لكتابة تفسير علمي والإجابة عن هذا السؤال. أولاً، اكتب فرضك. الفرض هو إجابة من جملة واحدة عن سؤال: هل تستطيع الشرح؟ ويجب ألا تبدأ بنعم أو لا.

فرضي:

ستتنوع الإجابات.

بعد ذلك، قم بتسجيل الدليل الذي يدعم فرضك. ثم اشرح تعليقك.

الدليل	تعليل يدعم الفرض
<p>لقد تعلمنا أن الوقود الحفري يستغرق تكوينه ملايين السنين. وأننا نستهلك كميات كبيرة من الوقود الحفري بصورة أسرع بكثير مما يمكن معها تعويضه.</p> <p>نحن نستخدم الوقود الحفري في السيارات وتوليد الكهرباء التي تعمل على تشغيل العديد من الأجهزة المنزلية والمعدات.</p>	<p>فالوقود الحفري هو الوقود الناتج عن تحلل بقايا النباتات والحيوانات التي عاشت على سطح الأرض قبل ملايين السنين. دُفنت هذه النباتات والحيوانات في باطن الأرض وتحللت ثم تحولت ببطء وعلى مدار ملايين السنين إلى وقود حفري. ومن أنواع الوقود الحفري الفحم، والنفط، والغاز الطبيعي.</p> <p>نحاول العيش بدون الكهرباء لبعض الوقت. وتعلمنا مدى اعتمادنا على الكهرباء والوقود الحفري في حياتنا اليومية.</p>



والآن، اكتب تفسيرك العلمي.

تكوّن الوقود الحفري عن طريق . .

فالوقود الحفري هو الوقود الناتج عن تحلل بقايا النباتات والحيوانات التي عاشت على سطح الأرض قبل ملايين السنين. ومن أنواع الوقود الحفري الفحم، والنفط، والغاز الطبيعي. لقد تعلمنا أن الوقود الحفري يستغرق تكونه ملايين السنين. وأنها تستهلك كميات كبيرة من الوقود الحفري بصورة أسرع بكثير مما يمكن معها تعويضه. ولهذا السبب، يُصنف الوقود الحفري بأنه من الموارد غير المتجددة. نستخدم الوقود الحفري في وسائل المواصلات، وتدفئة وتبريد منازلنا، ولتزويدنا بالكهرباء. نحاول العيش بدون الكهرباء لبعض الوقت. وتعلمنا مدى اعتمادنا على الكهرباء والوقود الحفري في حياتنا اليومية.

مصدر الصورة: ANATOLY FOTO / Shutterstock.com



الكود السريع:  
egs4292

نشاط رقمي اختياري 14

حلّ كعالم



حفارات النفط

والروبوتات تحت الماء

أكمل هذا النشاط عبر الإنترنت.



الكود السريع:  
egs4293

نشاط 15  
قيّم كعالم



## راجع: عن الوقود

فكر فيما تعلمته عن الوقود حتى الآن. ناقش أولاً خصائص ومزايا وعيوب أنواع الوقود المختلفة. ثم اشرح مصادر الطاقة المتجددة وغير المتجددة في المساحة المتاحة بالأسفل.

ستتنوع إجابات التلاميذ.

---

---

---

---

---

---

---

---

تحدّث إلى زميلك، وتأمّل فيما شاهدته في "ابدأ". استخدم أفكارك الجديدة لمناقشة أنواع الوقود، وكيفية تكونها واستخدامها، وكيف يمكننا ترشيد استهلاكها.



المهارات الحياتية يمكنني مراجعة تقديمي نحو الهدف.

# مصادر الطاقة المتجددة

## الأهداف

بعد الانتهاء من دراسة هذا المفهوم، أَسْتَطِيعُ أَنْ:

- ☐ أطبق أفكار علمية لتصميم أجهزة تحوّل الطاقة من صورة إلى أخرى واختبارها وتحسينها.
- ☐ أشرح استخدام مصادر الطاقة المتجددة في توليد الكهرباء.
- ☐ أطور النماذج بناءً على الملاحظات والأدلة بأن الطاقة تنتقل من مكان إلى آخر.

## المصطلحات الأساسية

- |                  |                          |                |                          |
|------------------|--------------------------|----------------|--------------------------|
| التوربين         | <input type="checkbox"/> | الحرارة        | <input type="checkbox"/> |
| الطواحين المائية | <input type="checkbox"/> | الضوء          | <input type="checkbox"/> |
| طواحين الهواء    | <input type="checkbox"/> | الإشعاع        | <input type="checkbox"/> |
|                  |                          | الطاقة الشمسية | <input type="checkbox"/> |



الكود السريع:  
egs4295



## نشاط 1

### هل تستطيع الشرح؟



تستخدم ألواح الطاقة الشمسية لإنارة مصابيح الشوارع في طرق المدينة.

ما الطرق المختلفة لاستخدام الطاقة المتجددة في توليد الكهرباء؟

يمكننا توليد الكهرباء باستخدام العديد من مصادر الطاقة

المتجددة المختلفة. يُقصد بالطاقة المتجددة أنها لن تنفذ

بصورة أسرع من استهلاكنا لها. ومن الأمثلة على مصادر

الطاقة المتجددة؛ الماء والرياح والطاقة الشمسية.



الكود السريع:  
egs4296

المهارات الحياتية  
أستطيع مشاركة الأفكار  
التي لم أتأكد منها بعد.





الكود السريع:  
egs4297

نشاط 2

تساءل كعالم



## الطواحين الهوائية والمائية

يستخدم الناس الآلات لإنجاز المهام بشكل أسهل، لكن لم تكن هناك دائماً كهرباء لتشغيل هذه الآلات. برأيك، كيف كانت الآلات تعمل قبل وجود الكهرباء؟ اقرأ النص ولاحظ الصور. ثم أكمل النشاط التالي.

## الطواحين الهوائية والمائية

تخيل أنك وُلدت منذ 400 عام، حين كانت الحياة قاسية. احتاج الناس إلى الآلات لتسهيل حياتهم. لماذا احتاج الناس إلى الآلات؟ إحدى الوظائف الأكثر شيوعاً **للطواحين الهوائية والمائية** هي طحن الحبوب لصنع الدقيق، وهذا ما يحدث عادةً في مطاحن الدقيق.



هيا نتحرى عن الطواحين الهوائية والمائية

المهارات الحياتية أستطيع طرح أسئلة في مواقف جديدة.

تعتمد بعض الطواحين على الهواء، والبعض الآخر يعتمد على الماء. هل يمكنك التفكير في بعض المميزات لتلك الطواحين البدائية؟ وما هي عيوبها؟  
تختلف التوربينات الهوائية والمائية الحالية عن الطواحين الهوائية والمائية التي صُنعت منذ مئات السنين، ولكن تتشابه معها في بعض السمات. في رأيك، ما أوجه الاختلاف؟



التوربينات الهوائية المعاصرة



طاحونة هواء منذ منتصف القرن التاسع عشر

### الطاقة الناتجة عن دوران الطواحين الهوائية والمائية

اكتب ثلاثة أسئلة استفسارية بعد ملاحظة صور الطواحين الهوائية والمائية.

قد تتنوع إجابات التلاميذ. أَسْأَل لماذا توجد فتحات في شفرات طواحين

الهواء القديمة. أَسْأَل لماذا تحتوي التوربينات الهوائية الحديثة على عدد أقل

من الشفرات. أَسْأَل لماذا تبدو التوربينات الهوائية الحديثة أطول من الطواحين

الهوائية القديمة.



الكود السريع:  
egs4298

### نشاط 3 قيّم كعالم



## ما الذي تعرفه عن مصادر الطاقة المتجددة؟

### مصادر الطاقة، وهل هي متجددة أم لا؟

يحتاج أي جهاز تستعمله يومياً إلى طاقة ليعمل. ضع قائمة بالعناصر التي استخدمتها مؤخراً. سجّل مصدر الطاقة وما إذا كان متجدداً أم غير متجدد. إذا كنت غير متأكد من الإجابة، فتناقش مع زملائك بالفصل.

العنصر	مصدر الطاقة	متجدد أم غير متجدد
مصباح يدوي	بطارية	غير متجدد

المهارات الحياتية أستطيع استخدام المعلومات في حل مشكلة.

## ما بعض الطرق المختلفة لاستخدام الطاقة المُستمدة من الشمس؟



الكود السريع:  
egs4299

نشاط 4

لاحظ كعالم



### الشمس

لقد درست الشمس كمصدر **للضوء** وعرفت بأنها تأتي في بداية سلاسل الطاقة. هل تساءلت من قبل كيف تنتج الشمس الضوء الصادر منها؟ اقرأ المقال وفكر كيف تنتج الشمس الضوء **والحرارة**. ثم استعد لمناقشة ما تعلمته.

### الشمس

تخيل أنك تحاول زراعة البنفسج الأفريقي في أبيض، وعلى الرغم من أنك لم تنسَ ريه، فإنه بدا ذابلًا. تقول والدتك: "أعتقد أنه بحاجة إلى أشعة الشمس".

فتجد نافذة تدخل منها الشمس كي تضع النباتات على حافتها. تلاحظ أن أشعة الضوء تتدفق عبر النافذة. إن هذا المكان بالتأكيد أكثر إضاءة. كما أنه أكثر دفئًا.

وأثناء تأملك للشمس، تدرك مدى أهميتها: حيث إنها تمدنا بالضوء والدفع. تحتاج النباتات إلى أشعة الشمس كي تنمو، وبدون الشمس لن تتمكن النباتات من البقاء على قيد الحياة، ويموت هذه النباتات تموت الحيوانات التي تتغذى عليها أيضًا. بدون وجود الشمس، ستختفي الحياة التي نعيشها على كوكب الأرض.





تحتاج النباتات إلى أشعة الشمس كي تنمو

كيف تنتج الشمس الضوء والحرارة؟ تُعد الشمس نجمًا، ومثل كل النجوم، فهي تتكون من الغازات، وأغلبها الهيدروجين والهيليوم. ترتفع درجة حرارة هذه الغازات لدرجة أنه ينبعث منها ضوء. تأتي طاقة الشمس من التفاعل الذي يحدث بين هذين الغازين في درجات حرارة عالية جدًا، كما ينتج عنهما أيضًا كميات هائلة من الضوء والحرارة. ينتقل الضوء والحرارة في الفضاء على

هيئة موجات. تصل بعضها إلى الأرض. إذا نظرت إلى الشمس مباشرة، فقد تتضرر عينك نظرًا لشدة الأشعة المنبعثة منها، لذا لا تنظر إلى الشمس مباشرة.

من المفاهيم الخطأ الشائعة أن سطح الشمس صلب، مثل القمر، ولكن هذا غير صحيح. تتكون الشمس من الغازات، ولا تملك سطحًا صلبًا. الجزء الذي يشبه السطح يسمى الغلاف الضوئي، إنها ببساطة منطقة الغاز على حافة الشمس والتي ينبعث منها الضوء الذي نراه.

**تحدث مع زميلك،** الآن تحدث إلى زميلك عما يحدث في الشمس لتنتج الضوء. كيف ينتقل ضوء الشمس إلى الأرض.





الكود السريع:  
egs4300

## نشاط 5 حلّ كعالم



### استخدام الطاقة الشمسية

هل فكرت في أهمية الشمس في حياتنا؟ لقد تعلمت أن أغلب النباتات والحيوانات تحتاج إلى الشمس لتبقى على قيد الحياة. والآن لنفكر في كيفية وصول طاقة الشمس إلينا على الأرض، وكيف نستخدمها في حياتنا اليومية. اقرأ النص، وأثناء القراءة، ضع خطاً تحت الدليل المذكور في النص على أن الطاقة تتحول من صورة إلى أخرى. وبعد ذلك، ارسم رسماً توضيحياً لطاقة الشمس وكيفية تغيرها.

### استخدام الطاقة الشمسية

يمكنك رؤية أشعة الشمس والشعور بها، حتى في الليل عندما لا يمكن رؤية الشمس في السماء، فإنك لا تزال تشعر بدفء طاقة الشمس التي يمتصها الغلاف الجوي، كما تمتص التربة والمياه الموجودة على سطح الأرض طاقة الشمس؛ مما يؤدي إلى ارتفاع درجة حرارتها. يُطلق على أشعة الشمس الطاقة الإشعاعية، أو **الإشعاع**.

يُطلق على الطاقة الصادرة من الشمس **الطاقة الشمسية**. يمكننا استخدام الطاقة الشمسية مباشرةً في صورة مصدر للطاقة الحرارية. تسمح الصوب الزراعية بدخول الضوء والطاقة الإشعاعية الواردة من الشمس، ثم تتحول هذه الطاقة إلى حرارة تدفئ الجزء الداخلي للصوبة الزراعية؛ مما يساعد الفلاحين على زراعة المحاصيل التي لا تنمو إلا في المناخ الدافئ. يمكن بناء المنازل أيضاً بطريقة تسمح لطاقة الشمس بتدفئتها، ويتم ذلك عادةً من خلال وضع نوافذ كبيرة على الحائط الذي يواجه الشمس لأطول فترة من النهار.

المهارات الحياتية أستطيع تحديد المشكلات.



يمكن استخدام الطاقة الشمسية في الطهي كذلك، حيث تساعد المرايا المنحنية على توجيه أشعة الشمس لتسخين الأواني المعدنية وطهي الطعام بداخلها.

كما يمكن استخدام الطاقة الشمسية في تسخين المياه لاستعمالات أخرى. يمكن وضع الألواح المصنوعة من أنابيب سوداء على سطح المنزل، وتسخن المياه عند مرورها بهذه الأنابيب. يمكن تخزينها في خزان ماء ساخن للاستخدام اللاحق.



وقت الغداء

ارسم مخططاً بيانياً يبين كيف تتحول الطاقة الشمسية في أحد الأمثلة المطروحة. تذكر أن تضع مسميات على مخططك البياني.

ستتنوع الرسوم التوضيحية للتلاميذ. يجب أن تتضمن المخططات أن الشمس ينبعث منها طاقة اشعاعية وموضح بها مثال على تحول الطاقة.





الكود السريع:  
egs4301

نشاط 6

لاحظ كعالم



## الطاقة الشمسية

هل سبق ورأيت ألواحاً شمسية في بيئتك المحيطة؟ قد تكون في بعض الأحيان صغيرة للغاية وتمد الطاقة لمصباح واحد فقط. وفي أحيان أخرى، تكون كبيرة جداً أو في مجموعات يمكنها إمداد مبانٍ أو مدناً بأكملها بالطاقة. كيف يمكن للمزارع أن يستخدم الألواح الشمسية؟ لاحظ الصور. اقرأ النصّ وشاهد الفيديو. ثم أجب عن الأسئلة التالية.



مصابيح تعمل بالطاقة الشمسية



الألواح الشمسية



فيديو

تُستخدم معظم الألواح الشمسية لتوليد الكهرباء. تتكون الألواح الشمسية التي تُولد الكهرباء من الكثير من الخلايا الشمسية الصغيرة. تلتقط هذه الخلايا الطاقة الإشعاعية للشمس وتحولها مباشرة إلى كهرباء. تسمى هذه بالطاقة الشمسية.

المهارات الحياتية أستطيع تحديد المشكلات.

يمكن استخدام الكهرباء المتولدة فوراً، في إنارة الشوارع مثلاً، أو يمكن تخزينها في بطاريات. تعمل الآلات الحاسبة التي تعمل بالطاقة الشمسية على بطاريات مزودة بخلايا شمسية صغيرة. يمكن للمنازل والمباني استخدام الكهرباء الناتجة من الألواح الشمسية الموجودة على الأسطح.

في القاهرة، تُستخدم الطاقة الشمسية لتشغيل معدات الري. يقول فلاح في القاهرة إن الطاقة الشمسية تمده بالطاقة التي يحتاج إليها لتشغيل الآلات التي تروي نباتاته مرتين في اليوم. يأمل أن تساعد الحكومة عدداً أكبر من الفلاحين على شراء الألواح الشمسية اللازمة لاحتياجات الزراعة.

إذا كانت الطاقة الشمسية هي مدخلات نظام الألواح الشمسية، فما مخرجات ذلك النظام؟  
**مخرجات نظام الألواح الشمسية هي الكهرباء.**

في أي صورة تدخل الطاقة إلى الألواح الشمسية؟ وإلى أي صورة تتحول؟  
**ستتنوع الإجابات. تلتقط الألواح الشمسية الطاقة الإشعاعية من الشمس وتحولها إلى طاقة كهربائية أو حرارية.**

## كيف يمكن الاستفادة من الرياح لتوليد طاقة مفيدة؟



الكود السريع:  
egs4303

نشاط 7

لاحظ كعالم



### تسخير الرياح

ليست الشمس هي المصدر الوحيد للطاقة المتجددة. في رأيك، كيف يمكننا استخدام الرياح كمصدر طاقة؟ اقرأ النص وشاهد الفيديو. وابحث عن كيفية تحويل الطاقة الحركية للرياح إلى كهرباء، باستخدام توربينات الرياح. ثم أكمل النشاط التالي.

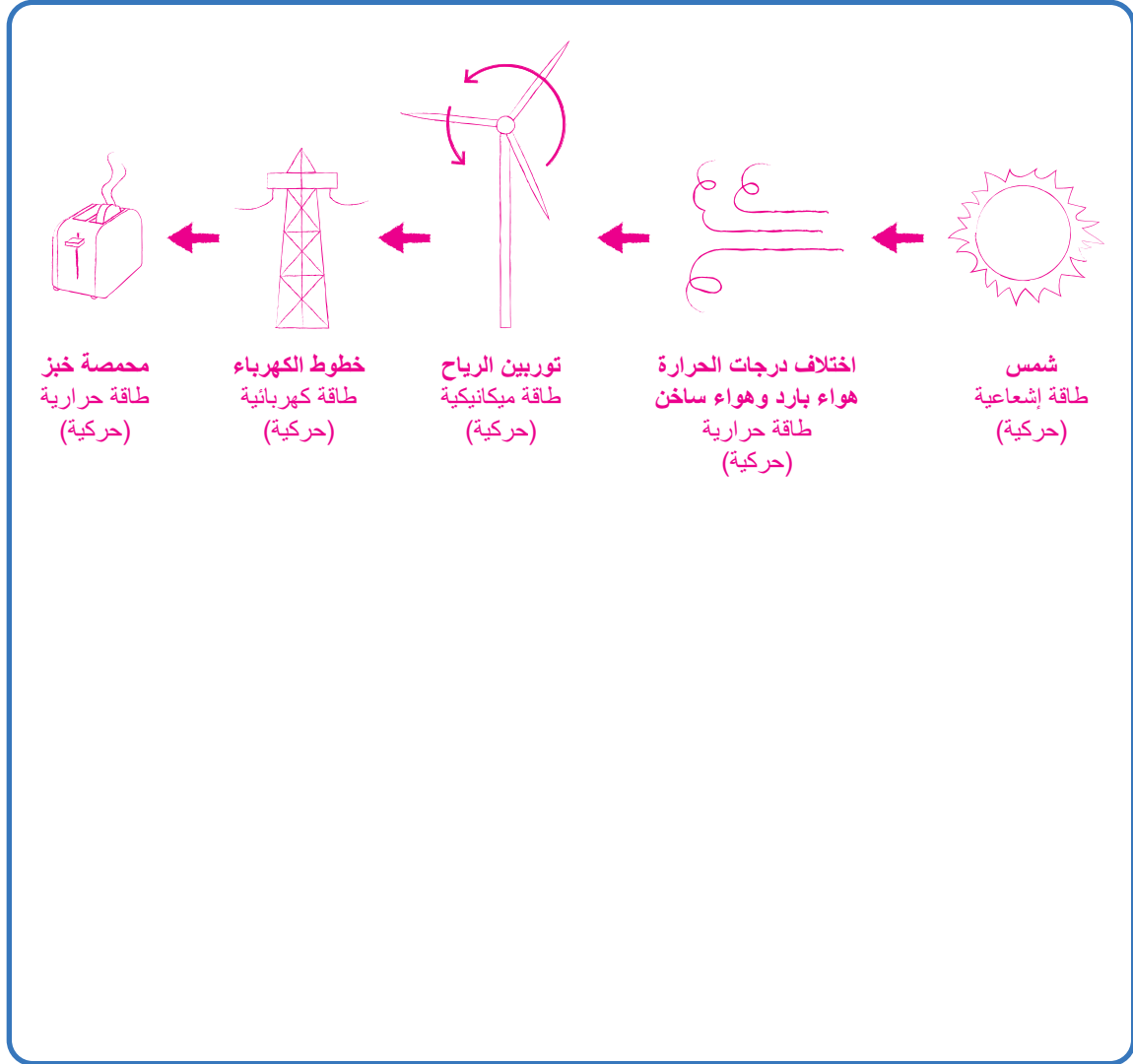
### تسخير الرياح

فيديو



عندما تُدْفئ الشمس الكرة الأرضية، فإنها تُدْفئ الهواء أيضاً. مناطق مختلفة من العالم يصلها كميات مختلفة من الطاقة الشمسية التي تتسبب في حركة الهواء وهبوب الرياح. يمكننا استخدام الطاقة الناتجة عن هذه الرياح في تدوير شفرات الطواحين الهوائية. ويمكن استخدام هذه الطاقة الحركية في توليد الطاقة الكهربائية. تُنقل الكهرباء الناتجة عن التوربينات الهوائية عن طريق أسلاك ضخمة إلى الأماكن التي تحتاجها.

ارسم سلسلة طاقة توضح مدخلات ومخرجات أحد التوربينات في محطة رياح.



تحدث إلى زميلك، والآن تحدث إلى زميلك عن المواقع المثالية في رأيك لتوربينات الرياح.







الكود السريع:  
egs4304

## نشاط 8 ابحث كعالم



### البحث العملي: إنشاء توربين

فكر في توربينات الرياح التي شاهدتها في الصور أو في الحياة الواقعية. تذكر أن الشفرات التي تراها ما هي إلا جزء من نظام أكبر. الآن حان دورك لتصميم نموذجك الخاص **لتوربين** الرياح. في هذا البحث، ستكتشف وتُنشئ وتختبر الشفرات لتحديد التصميم الأكثر فاعلية لتوربين هوائي. للبدء، لاحظ صور طواحين الهواء وتوربينات الرياح في جزء «تساءل». بعد بناء نموذجك، تأمل ما قمت ببنائه وأجب عن الأسئلة التالية.

### التنبؤ

ما التصميم الأكثر فاعلية في رأيك؟ ما أشكال الشفرات التي ستصممها، وكم عددها؟ ارسم مخططاً بيانياً لتنبؤك.

المهارات الحياتية يمكنني التأمل في كيفية عمل فريقتي معاً.

## ما المواد التي ستحتاج إليها؟ (لكل تلميذ)

- 8-10 بطاقات فهرسة،  
بحجم 10 × 15 سم أو  
أي بطاقات بحجم ومادة  
مشابهة
- دبوس
- مقص
- فلين، أو سداة مطاطية،  
أو ممحاة قلم رصاص
- مسطرة
- شريط لاصق
- مروحة  
(اختياري)



## خطوات التجربة

### الجزء الأول: إنشاء توربين

1. اقرأ التعليمات قبل بدء البحث.
2. حدد عدد الشفرات التي سيتم استخدامها في التوربين. ستصنع كل بطاقة فهرسة شفرتين.
3. استخدم مسطرة لرسم خط طولي على كل بطاقة فهرسية. وسيكون هو الخط الفاصل بين الشفرتين. فكر في طرف كل شفرة. ما الشكل الذي يجب أن تكون عليه الشفرة؟ ارسم كل شفرة وقصها.
4. ضع دبوساً بحرص في كل شفرة حتى تتشابك أطرافها، ثم أدخل طرف دبوس التثبيت في نهاية السداة.
5. عدّل وضع الدبوس حتى يدور التوربين بحرية، استخدم الشريط اللاصق إذا لزم الأمر من أجل تثبيت الشفرات.
6. أمسك التوربين من قاعدة السداة، اختبر الشفرات من خلال نفخ الهواء عليها من مختلف الزوايا وبمقدار مختلف من القوة.
7. فكر في طرق تحسين كفاءة الشفرات. حاول ثني الشفرة بدلاً من تركها مسطحة الشكل. ما الذي يمكن فعله أيضاً لتحسين حركة الشفرات؟

الجزء الثاني: مراقبة التوربين وتحسين كفاءته

1. انفخ في التوربين. لاحظ كيف يؤثر الهواء المتحرك في التوربين.
2. انفخ الهواء بقوى مختلفة ومن مسافات مختلفة من التوربين، كيف أثر تدفق الهواء ومكان الشفرات في السرعة التي تدور بها؟ سجّل ملاحظاتك في الأسفل.
3. فكّر في هيكل التوربين. ما التغييرات التي يمكن أن تحدث لزيادة كفاءة التوربين أو تسهيل حركته مع الرياح؟
4. في مجموعة صغيرة، شارك تصميماتك الأولية وناقش التغييرات التي من المفترض أن تُطبق عليها. صمّم نموذجًا مُحسّنًا واختبر كفاءته. هل كان نموذجك الثاني أكثر كفاءة؟ لماذا ولماذا لا؟
5. شارك محاولة تصميم نموذجك الثاني مع زملائك في المجموعة. أنت وزملائك الآن تعملون كمجموعة واحدة، اختاروا تصميمًا واحدًا لمشاركتهم مع الفصل أو ادمج تصميمك في تصميم تلميذ آخر لتقديم نموذج مشترك.

### ملاحظات

---

---

---

---

---

---

---

---

## فكر في النشاط

كيف أثر شكل الشفرات في التوربين؟

كان من السهل الدوران مع الرياح في بعض الأشكال مقارنةً بتصاميم أخرى، عملت بعض الأشكال بشكل أفضل مع عدد أقل من الشفرات.

ما هي العوامل التي تؤثر على كفاءة انتقال وتدخل الطاقة؟

ستتنوع إجابات التلاميذ، ولكن قد تتضمن العوامل التالية: الحجم، والشكل، وإمكانية الميل مع الرياح أو بعيداً عنها، ودرجة انحناء الشفرة.

ماذا فعلت لتحسين التصميم؟ ما الأفكار التي نجحت معك، وما التي فشلت؟ ستتنوع إجابات التلاميذ.

ما الأفكار الأخرى التي ترغب في اختبارها؟ ستتنوع إجابات التلاميذ.

لماذا يُعد تصميم الشفرات ضرورياً من أجل كفاءة توليد الكهرباء في التوربينات المستخدمة حالياً؟ ستتنوع إجابات التلاميذ.



## كيف يمكن استخدام طاقة ضخ المياه لتوليد الكهرباء؟



الكود السريع:  
egs4305

نشاط 9  
حلّ كعالم



### الماء الساقط

هل تعلم أنه يمكن أيضاً استخدام المياه لتوليد الكهرباء؟ اقرأ النص التالي. أثناء القراءة، استخدم مخطط الأفكار التالي لتسجيل أوجه التشابه والاختلاف بين استخدام الماء واستخدام الرياح لتوليد الكهرباء.



سد توليد الطاقة الكهرومائية

### الماء الساقط

تجري الأنهار على المنحدرات لأسفل، وأثناء هذه العملية، تتحول طاقة وضع الجاذبية للأنهار إلى طاقة حركة. يمكننا أيضاً التحكم في تدفق المياه لتوليد كهرباء. يعوق السد تدفق المياه لتتزايد طاقة وضعها. وعند تحرير المياه، تتدفق عبر التوربينات في السد. يساعد الماء الساقط التوربينات على الدوران. تُولد التوربينات والمولدات الموجودة في السد الكهرباء، ويمكن إرسال هذه الكهرباء عبر أسلاك طويلة إلى المدن في الأماكن التي تحتاجها، ويُطلق على هذا النوع من الكهرباء اسم الطاقة الكهرومائية.

استخدام الماء لتوليد الكهرباء

تستخدم طاقة وضع الجاذبية؛  
تستخدم السدود؛ يمكن  
استخدامها في الأنهار فقط

شغل التوربينات؛ تُولّد  
الكهرباء؛ طاقة متجددة؛  
تستخدم طاقة الحركة

أفضل استخدام في الأماكن  
عاصفة الرياح

استخدام الرياح لتوليد الكهرباء

توليد الكهرباء  
Gay Saxe / Shutterstock.com



الكود السريع:  
egs4306

نشاط 10

ابحث كعالم



## البحث العملي: تصميم نموذج مولد توربين

برأيك، ما مدى التشابه بين توربينات الرياح وتوربينات المياه؟ في هذا البحث، ستستخدم مروحة ورقية لتصميم نموذج التوربينات الدوارة في سد توليد الطاقة الكهرومائية. استعن بما تعرفه عن توربينات الرياح للتفكير في كيفية عمل نظام المياه على تسخير الطاقة المتدفقة من حركة الماء.

### ما المواد التي ستحتاج إليها؟ (لكل مجموعة)

- سلة كبيرة، سعة 4 لتر على الأقل
- مياه
- مروحة ورقية
- كوب بلاستيكي، سعة 250 مل
- إبريق كبير، على الأقل 4 لتر



### خطوات التجربة

1. استخدم المواد لتصميم مولد توربيني.
2. عند نفاد المياه، استخدم الكوب بطريقة تجعل الماء مصدرًا متجددًا داخل النظام.

## فكر في النشاط

اشرح وظيفة المروحة الورقية كنموذج لمحطة الطاقة الكهرومائية. ارسم مخططاً بيانياً لنموذج مع وضع المسميات عليه.

ستتنوع الإجابات.

صف كيف غيرت من نموذجك بحيث يعمل بالطاقة المتجددة.

نقلنا الماء من الإناء السفلي إلى الإبريق.

---

---

---

---



إلى أي درجة كان الحل الذي طرحته لتوفير مصدر متجدد يحاكي (يقلد) ما يحدث على الأرض؟ (تلميح: ضع في اعتبارك دورة الماء).

لا يتدفق ماء النهر على الفور عائداً إلى المنبع من خلال مساره عبر السد لتوليد الطاقة الكهرومائية مرة أخرى، بل يتدفق إلى المسطحات المائية الأخرى، ويتبخر ثم يتكثف على شكل سُحُب، ويعيد المطر أو الجليد الذائب الماء مرة أخرى إلى النهر.

ما مصادر الطاقة البديلة التي تعد في الأساس من صور الطاقة الميكانيكية؟  
قد تتضمن الإجابات الرياح والمياه.

كيف يمكن استخدام الطاقة الميكانيكية لتوليد الكهرباء؟  
يجب أن تشمل الإجابات الطاقة الميكانيكية التي يتم تحويلها إلى صور أخرى من الطاقة.



الكود السريع:  
egs4307

نشاط 11

سجل أدلة كعالم



## الطواحين الهوائية والمائية

الآن وبعد أن تعلمت عن مصادر الطاقة المتجددة، لاحظ الصور التي رأيتها في جزء "تساءل" مرة أخرى.



كيف يمكنك وصف الطواحين الهوائية والمائية الآن؟

---



---

ما الاختلاف بين تفسيرك الحالي وتفسيرك السابق؟

---



---

انظر إلى سؤال: "هل تستطيع الشرح؟". لقد قرأت هذا السؤال في بداية الدرس.

هل تستطيع الشرح؟



ما الطرق المختلفة لاستخدام الطاقة المتجددة في توليد الكهرباء؟

المهارات الحياتية يمكنني مراجعة تقدمي نحو الهدف.

والآن، ستستعين بأفكارك الجديدة لكتابة تفسير علمي والإجابة عن هذا السؤال. أولاً، اكتب فرضك. الفرض هو إجابة من جملة واحدة عن سؤال "هل تستطيع الشرح." ويجب ألا تبدأ بنعم أو لا.

فرضي:

يمكننا توليد الكهرباء باستخدام العديد من مصادر الطاقة المتجددة المختلفة، مثل الماء والرياح والطاقة الشمسية.

قم بعد ذلك بتسجيل الدليل الذي يدعم فرضك، ثم اشرح تحليلك.

الدليل	تحليل يدعم الفرض
لقد رأينا في أبحاثنا العملية أن المصادر المتجددة يمكن أن تولد طاقة حركية، مثل الرياح التي تُدير التوربينات.	الماء والرياح والطاقة الشمسية هي مصادر طاقة متجددة. إذا تم إدارة استهلاك المياه بشكل صحيح، فستبقى من المصادر المتجددة، أما الرياح وأشعة الشمس؛ فسيظل كل منهما متوفران دائماً على كوكبنا.
وتعلمنا عن الأجهزة التي يمكنها تحويل الطاقة الحركية إلى كهرباء. على سبيل المثال، يعمل التوربين على تدوير المولد الذي يولد الكهرباء. كما يمكن حدوث نفس الشيء مع الماء والتوربينات.	

والآن، اكتب تفسيرك العلمي.

**انظر إلى عينة من إجابات التلاميذ في دليل المعلم.**

انظر إلى عينة من إجابات التلاميذ في دليل المعلم.



## حلل كعالم



أكمل هذا النشاط عبر الإنترنت.





الكود السريع:  
egs4309

نشاط 13  
قيّم كعالم



راجع:

### مصادر الطاقة المتجددة

تأمل فيما تعلمته حتى الآن عن مصادر الطاقة المتجددة وغير المتجددة. هناك العديد من الفوائد لاستخدام مصادر الطاقة المتجددة. في المساحة الفارغة، أولاً اشرح مصادر الطاقة المختلفة التي درستها. ثم اشرح كيف يستخدم الإنسان مصادر الطاقة المتجددة في الحياة اليومية.

ستتنوع الإجابات، ولكن يجب أن تعكس فهماً أساسياً عن مصادر الطاقة

المتجددة.

تحدث إلى زميلك والآن بما أنك تعلمت الكثير عن الطاقة المائية، ما الأسئلة التي لديك عن السدود، وهي محور التركيز في "مشروع الوحدة"؟



# الطاقة والبيئة

## الأهداف

بعد الانتهاء من دراسة هذا المفهوم:

- ☐ أناقش مع التوضيح بالأدلة أن استخراج الوقود الحفري واستخدامه للحصول على الطاقة يؤثر على البيئة المحلية والعالمية.
- ☐ أطور نماذج توضح آثار تلوث الوقود الحفري على البيئة وكذلك تصميم حلول واختبارها للقضاء على هذه المشكلات.
- ☐ أناقش مع التوضيح بالأدلة مزايا وعيوب استخدام الأنواع المختلفة من مصادر الطاقة المتجددة.

## المصطلحات الأساسية

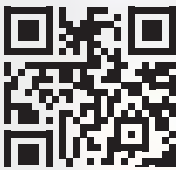
الطاقة الكهرومائية ☐

الهواء ☐

التلوث ☐

الأنظمة البيئية ☐

البيئة ☐

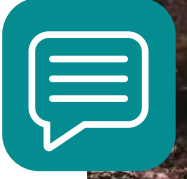


الكود السريع:  
egs4319



## نشاط 1

### هل تستطيع الشرح؟



تعلمت أن باستخدامك للطاقة، فإنك تستهلك نوعاً من الوقود وقد يؤثر ذلك أحياناً في البيئة. ما بعض الطرق التي يمكننا من خلالها توفير الوقود واستخدام مقدار أقل من الطاقة؟

كيف يمكننا ترشيد استهلاكنا للطاقة وما تأثير ذلك على البيئة؟

ستتنوع الإجابات. يمكننا ترشيد استهلاكنا للطاقة بإيجاد

مصادر طاقة بديلة أفضل أو استخدام مقدار طاقة أقل. يمكننا

استخدام صور أكثر للطاقة النظيفة التي لا تُسبب التلوث.



الكود السريع:  
egs4320



الكود السريع:  
egs4321

نشاط 2

تساءل كعالم



### يوم ضبابي

هل سبق لك أن نظرت خارج نافذتك في يوم ضبابي؟ أحياناً يكون اليوم الضبابي ناتجاً عن كثرة الغيوم، وأحياناً يكون نتيجة تناثر الرمال والغبار أو تلوث الهواء. اقرأ النص ولاحظ الصورة. ثم أكمل النشاط التالي.

### يوم ضبابي

تستطيع في بعض الأيام رؤية المناظر البعيدة للغاية، ويصعب عليك في أيام أخرى رؤيتها. برأيك ، ما الذي يُسبب الظروف التي تجعل من الصعب رؤية الأشياء عن بعد؟ في بعض المدن، قد يكون من الصعب رؤية الأشياء البعيدة لمدة شهر أو أكثر. ماذا تلاحظ في الصورة التالية؟



هيا نتحرى عن الطقس الضبابي



تلقى الأشخاص الذين يعيشون في هذه المدينة تحذيراً خلال هذه الفترة بأن الهواء غير صحي؛ فقد يؤدي تلوث الهواء إلى حدوث مشكلات في التنفس لدى مرضى الربو، لا يستطيع سكان المدن ذات الهواء الملوث البقاء في الخارج لفترات طويلة من الوقت، ومن ثم يتحتم عليهم البقاء في الداخل. ما السبب المحتمل لتلوث الهواء؟

### ناقش مع الفصل

ما الذي لاحظته في صورة المدينة؟ في رأيك، ما الرائحة التي يشمها سكان المدن وبم يشعرون؟ ما الأسئلة التي لديك حول الأسباب المحتملة والتي سببت تلوث الهواء؟

ستتنوع الإجابات. يبدو الهواء ملوثاً ولا بد أن له رائحة مختلفة أيضاً. يمكن للغبار

أن يتسبب في صعوبة التنفس. صدري يؤلمني كثيراً في هذه الأوقات. هل يتسبب

الوقود الذي نستخدمه في هذه المشكلة.

المهارات الحياتية أنا أحترم أفكار الآخرين.



الكود السريع:  
egs4322

### نشاط 3 لاحظ كعالم



## الآثار المترتبة على حرق الوقود

هل سبق لك أن رأيت وقوداً يحترق كما في هذه الصور؟ فيم فكرت في ذلك الوقت؟ ناقش ما مررت به، والأشياء التي لاحظتها في الصورة مع زميلك. فكّر فيما يحدث للهواء عندما نحرق الوقود.



دخان منبعث من مداخن المصانع



عوادم منبعثة من عادم السيارة



غاز مشتعل في مصفاة النفط



حرق القمامة

تحدث إلى زميلك ما بعض آثار تلوث الهواء على البشر والبيئة؟





الكود السريع:  
egs4325

## نشاط 4 قيّم كعالم



### ماذا تعرف عن الطاقة والبيئة؟

#### تنفس بسهولة

لقد رأينا جميعاً وشعرنا بما يحدث نتيجة تلوث الهواء. فكّر في الأشياء التي يمكنك فعلها للحد من تلوث الهواء. ظلل المواقف التي يمكن أن تساعد في الحد من تلوث الهواء في القائمة التالية.

الحد من استهلاك الكهرباء	ركوب الدراجة بدلاً من قيادة سيارة
استخدام موارد جديدة بدلاً من إعادة استخدام الموارد	فصل الإلكترونيات من الكهرباء عند عدم استخدامها
زراعة الأشجار	حرق القمامة

#### تأثير الطاقة

فكّر في الأنظمة التي درستها لتوليد الكهرباء. ضع دائرة حول مصادر الطاقة الأكثر احتمالاً أن تُسبب تلوث الهواء. وبعد ذلك، ضع علامة خطأ (X) أمام المصادر غير المتجددة. استعد لشرح إجاباتك.

الرياح	الفحم
الغاز الطبيعي	الشمس
كهرومائي	نفط
خشب	

المهارات الحياتية أستطيع تحديد المشكلات.

## كيف يؤثر استخراج الوقود الحفري على البيئة؟



الكود السريع:  
egs4326

نشاط 5  
حلّ كعالم



## تأثير الوقود الحفري في البيئة

يُعد الوقود الحفري مصدرًا شائعًا للوقود، ولكن استخدامه قد يؤثر في الأنظمة البيئية. حتى قبل استخدامه، يضر تجميع هذا الوقود أيضًا بالبيئة. اقرأ النص وضع خطًا تحت الأدلة على أن استخدام الوقود الحفري يؤثر في البيئة. ثم، أجب عن الأسئلة التالية.

## تأثير الوقود الحفري في البيئة

تحتوي الأرض على كمية محدودة من الوقود الحفري، لكن قدر كبير من احتياطي الفحم والنفط والغاز الطبيعي لا يزال مدفونًا تحت سطح الأرض، ويرى العلماء أنه يجب علينا تقليل استخدامنا لمصادر الطاقة هذه، ويقترح بعضهم التوقف عن استخدامها كلها، والاتجاه إلى مصادر الطاقة المتجددة. ما رأيك بشأن ذلك؟

المهارات الحياتية أستطيع تحديد المشكلات.



يجب استخراج الوقود الحفري من باطن الأرض، وتتسبب هذه العملية في إلحاق الضرر بالبيئة. يُستخرج الفحم من باطن الأرض، ويساهم ذلك عادةً في ظهور مناجم كبيرة، وتجري إزالة قمم الجبال في بعض الأحيان. لابد من التخلص من نفايات المناجم في مكان ما. في كثير من الأحيان، يتم إلّاؤها في الوديان القريبة. ويؤدي ذلك إلى تلوث مصادر المياه. تكلفة تنظيف مناجم الفحم عالية للغاية.



تسرب نفطي

تؤدي عمليات الحفر لاستخراج النفط والغاز إلى الإضرار بالنظام البيئي. فالنفط يُستخرج من مناطق برية بعيدة، ويلزم هذه العملية وجود أجهزة حفر وطرق وأنابيب لاستخراج الوقود؛ ما يؤدي إلى اضطراب الحياة البرية، كما تقع الحوادث التي تتسبب في تسرب النفط. وتحدث الكثير من عمليات استخراج النفط في البحر، ومن ثم تتلوث المياه في حال تسرب النفط؛ مما يؤدي إلى موت الكائنات البحرية والإضرار بالشواطئ.

لماذا يعتقد بعض العلماء أنه يتعين علينا التوقف عن استخدام الوقود الحفري واستخدام مصادر الطاقة المتجددة بدلاً منه؟

يؤدي استخراج الوقود الحفري إلى إلحاق الضرر بالبيئة، فمثلاً تتسبب مناجم الفحم في إزالة قمم الجبال. يمكن للماكينات اللازمة لاستخراج ونقل الوقود الحفري أن تخل بالحياة البرية. يمكن أن تتسبب الحوادث أيضاً في تلوث الأنظمة البيئية المحلية.



الكود السريع:  
egs4327

نشاط 6

لاحظ كعالم



## الحد من تسرب النفط

ربما تكون قد سمعت عن التسرب النفطي، والذي يحدث عندما يتسرب النفط بشكل غير مقصود إلى المحيط، قد يتسبب ذلك في حدوث مشكلات كبيرة للسكان والحيوانات التي تعيش في تلك المناطق. اقرأ النص وشاهد مقطع الفيديو. ابحث عن السبب، وكيف كان الناس يحاولون احتواء النفط من التسرب.



فيديو

وجود أنظمة الحياة البحرية في حالة صحية جيدة، من أهم أهداف العالم. فالكائنات الحية التي توجد على طول السواحل، هي القاعدة الأساسية للعديد من السلاسل الغذائية. كما تُعد هذه المناطق من المواطن المهمة للعديد من النباتات والحيوانات التي يعتمد عليها الإنسان كغذاء. عند الحفر واستخراج النفط من أعماق البحار، يمكن أن تقع بعض الحوادث التي تتسبب في تسرب النفط إلى المياه.

يقلق العلماء من تسرب النفط إلى الأنظمة البيئية الساحلية الهشة. فتيارات المد والجزر تدفع المياه الملوثة بالنفط إلى المستنقعات والتي تُعتبر موطناً لآلاف المحار. توضع الحواجز القابلة للنفخ على طول حدود المياه لاحتجاز النفط. ولكن هذا ليس أفضل الحلول، حيث يظل بعض النفط قادراً على التسرب من بين الحواجز بسبب الرياح والتيارات المياه. يمكن انتشار التسرب النفطي بسرعة هائلة عبر مئات الأميال، وذلك يجعل من الضروري تعاون العلماء مع غيرهم لإيجاد حلول لوقف التسرب النفطي قبل حدوث الكثير من الضرر.

تحدث إلى زميلك الآن تحدث إلى زميلك عن أهمية الحد من انتشار التسرب النفطي.



المهارات الحياتية أستطيع تحليل الموقف.



الكود السريع:  
egs4328

## نشاط 7 ابحث كعالم



### البحث العملي: تنظيف التسرب النفطي

لقد درست سابقاً الآثار السلبية للتسرب النفطي في المحيط. كما عرفت طريقة واحدة يتبعها العلماء في محاولة منع التسرب النفطي من الانتشار في الأنظمة البيئية الساحلية المهمة. ستصنع في هذا النشاط نموذجاً للتسرب النفطي، ومن ثم ستبحث عن الوسائل المختلفة المُطبقة لتنظيف التسرب النفطي والسيطرة عليه. وتأتي في النهاية بنموذج للحاجز العائم لامتصاص النفط لاكتشاف فاعليته في احتواء التسرب النفطي. الحاجز العائم هو فقاعات تنظيف تطفو على سطح المياه وتمتص الزيت المُتسرب في الماء.

#### التنبؤ

في رأيك، ما سبب صعوبة تنظيف التسربات النفطية؟

**تصعب إزالة النفط لكونه لزجاً، كما أنه لا يذوب في الماء.**

---

---

---

---

---

---

---

---

ما الطرق التي تتوقع فاعليتها في تنظيف التسربات النفطية؟

**مناشف، صابون، مواد كاشطة**

---

---

---

---

---

---

---

---

المهارات الحياتية أستطيع استخدام المعلومات في حل مشكلة.

### ما المواد التي ستحتاج إليها؟ (لكل مجموعة)

- إبريق
- قمع
- مياه
- ملعقة بلاستيكية (لكل تلميذ)
- زجاجة صرف سعتها 30 مل
- مخبر مدرج سعته 25 مل
- زيت نباتي
- ريش طيور كبير
- مسحوق توابل داكنة، أو مسحوق الكاكاو (لكل الفصل)
- منشفتان من القطن
- مناشف ورقية للتنظيف (لكل الفصل)
- مربع من الشاش القطني
- صابون غسيل الأطباق
- أكياس قمامة للتنظيف (لكل الفصل)
- شريط لاصق
- اثنتان من أشرطة رباط الأسلاك
- طبق فويل ألومنيوم، سعته "22,5" سم
- أحجار لملء 20٪ من طبق الفويل





### خطوات التجربة

1. ضع الحجر والمياه في الطبق.
2. ضع الزيت النباتي في المياه.
3. راقب حركة الزيت ودون ملاحظاتك.
4. ضع الريشة في المياه لمدة 30 ثانية.
5. حاول كشط الزيت من الماء بملعقة.
6. حاول امتصاص الزيت باستخدام إحدى المناشف.
7. ضع القليل من صابون غسيل الأطباق في الطبق.
8. نظف الطبق واملاه بـ "زيت جديد".
9. اصنع نموذجًا للحاجز العائم عن طريق لف مربع الشاش حول المنشفة الملفوفة.
10. حاول منع الزيت من الوصول للحجر باستخدام الحاجز.

### فكر في النشاط

ما أكثر الطرق فاعلية لامتصاص الزيت من الماء؟ ما هي الطريقة الأكثر فاعلية لتنظيف الزيت من الأجسام الصلبة (الحجر وريش الطائر)؟

**يجب أن يلاحظ التلاميذ أن الامتصاص هو الأكثر فاعلية لتنظيف الماء من الزيت، بينما الصابون هو الأكثر فاعلية لتنظيف الريش والحجر.**

هل تعتبر الحواجز طريقة فعالة لاحتواء الزيت المُسرَّب؟ لماذا ولم لا؟  
ينبغي أن يلاحظ التلاميذ أن الحاجز الماص الذي قاموا ببنائه عمل بالفعل على احتواء تسرب الزيت، ومع ذلك، فمن المحتمل أن تكون الحواجز النفطية أقل فاعلية على نطاق أوسع، كما يحدث في التسرّب الذي يقع في المحيط.

ما النصيحة التي قد تقدمها لشركة نفط من أجل احتواء التسرب وتنظيفه؟  
يذكر التلاميذ أن الكشط كان بطيئاً وصعباً وغير فعال، وكان الامتصاص والحواجز أكثر الطرق فاعلية لاحتجاز وتنظيف الماء من الزيت، بينما الطرق الأخرى مثل التنظيف بالصابون قد يكون أكثر فاعلية في تنظيف النفط الذي يصل إلى اليابسة ويؤثر على الحياة البرية.



الكود السريع:  
egs4330

نشاط 8

لاحظ كعالم



## المخاوف البيئية في المدن الكبيرة

يمكن أن يؤثر استخدام الوقود الحفري سلباً في البيئة، ولكن قد يكون التأثير أسوأ في المدن الكبيرة. اقرأ النص، وشاهد الفيديو، وابحث عن أسباب تلوث الهواء في المدن الكبيرة.

فيديو



تسببت احتياجات السكان والأنشطة الصناعية والزراعية المتزايدة في ظهور مشكلات التلوث حول العالم. فحرق الوقود للحصول على الطاقة مثلاً، قد يؤدي إلى تلويث الهواء، كما تختلط المبيدات الحشرية المستخدمة في المزارع بمياه الجداول عند سقوط الأمطار. وتتسبب المواد الكيميائية المستخدمة في المصانع في تلوث الهواء ومصادر المياه القريبة والتربة.

**التلوث** الذي يتمثل في صور الجريان السطحي والضباب الدخاني وتلوث الأرض، يظهر بشكل كبير وخاصة في المدن الكبيرة. ويجري التصدي للمخاوف البيئية في مدينة المكسيك، حيث يتسبب الضباب الدخاني المنبعث من السيارات في تهيج العيون والرئة على نطاق واسع. وجد الباحثون الطبيون أن الضباب الدخاني مليء بالجسيمات الصغيرة التي نتنفسها؛ ولأن هذه الجسيمات الملوثة صغيرة جداً فيمكن أن تسبب تهيج الرئتين أو تسبب تلفاً في أنسجة الجهاز التنفسي. بينما تتقدم بشكل بطيء، الجهود المبذولة لوضع قوانين تمنع ارتفاع نسب الضباب الدخاني في المدن الكبيرة.

تحدث إلى زميلك وناقش معه مصادر تلوث الهواء في المدن الكبرى. ما التأثير المحتمل لتلوث الهواء على الجهاز التنفسي؟





الكود السريع:  
egs4331

نشاط 9  
حلّ كعالم



## التلوث وحرق الوقود الحفري

لقد تعلمت كيف يمكن أن يضر استخراج الوقود الحفري من باطن الأرض بالبيئة. ما الذي يحدث عند حرق الوقود الحفري بعد ذلك لإطلاق الطاقة؟ اقرأ النص، وأثناء القراءة، أكمل مخطط الأفكار في نهاية الفقرة لتوضيح تأثير حرق الوقود الحفري في البيئة.

## التلوث وحرق الوقود الحفري

زادت الحاجة إلى الطاقة منذ عام 1800 أكثر من أي وقت مضى، حيث احتاج الناس إلى الطاقة من أجل تشغيل المصانع والسيارات والقطارات والسفن.

ومنذ ذلك الحين، استمر الطلب على الطاقة في التزايد، وزادت الحاجة لمزيد من الطاقة لتزويد المنازل والمدارس والشركات والمصانع بالكهرباء. ولطالما كانت المشكلة الأساسية هي إيجاد طريقة للحصول على كل هذه الطاقة.

وكان الحل في الوقود الحفري. ويشمل الوقود الحفري

الفحم، والنفط، والغاز الطبيعي. وبحرق هذا الوقود الحفري تتولد الطاقة. يمكن أن يستخدم الناس هذه الطاقة في تشغيل الأجهزة، على سبيل المثال، يمكن أن يحرق الناس الفحم أو النفط في محطات توليد الطاقة، ويستخدمون الطاقة الناتجة من الوقود لتوليد الكهرباء. ثم يقومون بتوصيل الكهرباء للمنازل والمدارس والمصانع عبر خطوط الكهرباء.



انبعاثات محطات توليد الطاقة.



ورغم ذلك، فإن حرق الوقود لا ينتج عنه توليد الكهرباء فقط؛ ولكنه يسبب أيضاً التلوث. فعلى سبيل المثال، ينتج عن حرق الفحم والنفط غاز ثاني أكسيد الكربون. يمكن أن يتحد ثاني أكسيد الكربون مع الماء الموجود في الهواء لإنتاج حمض الكربونيك الذي يسبب الأمطار الحمضية. وتتسبب الأمطار الحمضية في موت الأشجار، ويمكنها تغيير الطبيعة الكيميائية للبحيرات ما يتسبب في قتل الأسماك، وأيضاً تغيير الطبيعة الكيميائية للتربة. قد تذيب الأمطار الحمضية بعض الصخور، بما في ذلك الصخور المستخدمة في البناء.

يمكن أن يتسبب غاز ثاني أكسيد الكربون الناتج عن حرق الوقود الحفري في مشكلة أخرى، حيث يمكن أن يتجمع في الهواء مكوناً طبقة في الغلاف الجوي تحبس الحرارة في الأرض. وبناءً عليه، ترتفع درجة حرارة الأرض ببطء. يُطلق على هذه الظاهرة الاحتباس الحراري.

في الوقت الحالي، الحل الوحيد لوقف الأمطار الحمضية والاحتباس الحراري هو ترشيد استهلاك الطاقة. فكلما رُشِدنا استهلاكنا من الطاقة، قل مقدار الوقود الحفري الذي نحرقه لتوليد الطاقة. كلما قل مقدار الوقود الحفري الذي نحرقه، قل غاز ثاني أكسيد الكربون والملوثات الأخرى التي نطلقها في الهواء الذي نحتاجه للتنفس.

ترشيد استهلاك الطاقة لا يُقلل من التلوث فحسب، بل يحافظ أيضاً على إمدادات الوقود الحفري غير المتجددة. يساعد الحفاظ على الوقود الحفري على بقائه لمدة أطول. كما يحافظ على كوكب الأرض نظيفاً.

الموضوع:

قد تتنوع الإجابات.

السبب

النتيجة





الكود السريع:  
egs4332

## نشاط 10 ابحث كعالم



### البحث العملي: الأمطار الحمضية

لقد تعلمت سابقاً أن حرق الوقود الحفري ينتج عنه غاز يتسبب في سقوط الأمطار الحمضية. في هذا البحث، ستستكشف الآثار المترتبة على الأمطار الحمضية. يستخدم العلماء عادةً نماذج لبحث الظواهر الطبيعية. في هذا البحث، ستقوم باستعمال الخل، وهو أحد الأحماض، لنمذجة آثار الأمطار الحمضية.

#### التنبؤ

هل لاحظت من قبل الآثار المترتبة على الأمطار الحمضية؟

#### ستتنوع الإجابات.

---

---

---

---

ما تأثير الخل على الطباشير في رأيك؟

#### أعتقد أنه سيذيب الطباشير جزئياً.

---

---

---

---

### ما المواد التي ستحتاج إليها؟ (لكل مجموعة)

- 2 من البرطمانات أو الكؤوس الزجاجية سعة 350 مل.
- 200 مل من الماء المقطر
- 200 مل من الخل
- 2 من أصابع الطباشير
- 2 من الأوراق الخضراء
- شريط لاصق
- قلم تخطيط
- قفازات تستخدم لمرة واحدة (لكل تلميذ)



### خطوات التجربة

1. مع زميلك، ضع إصبع الطباشير وورقة خضراء في كل من وعائي الماء المقطر والخل.
2. وفي اليوم التالي، لاحظ التغيرات التي طرأت على الطباشير والأوراق الخضراء في وعاء الخل ثم قارنها بالطباشير والأوراق الخضراء في وعاء الماء. سجّل ملاحظاتك.
3. بعد أسبوع، لاحظ التغيرات التي طرأت على الطباشير والأوراق الخضراء في وعاء الخل ثم قارنها بالطباشير والأوراق الخضراء في وعاء الماء. سجّل ملاحظاتك.



## فكر في النشاط

ما الآثار التي سببها الخل بعد يوم واحد مقارنةً بالآثار التي سببها الماء المقطر؟  
 يجب أن يلاحظ التلاميذ أن الطباشير قد بدأ في الذوبان مكوناً فقاعات من الغاز  
 في الخل، وأن الورقة الخضراء قد ظهرت عليها بقع بنية اللون. يجب أن يلاحظوا  
 أن الأشياء الموجودة في الماء المقطر لم تذب أو يتغير لونها.

ما الآثار التي سببها الخل بعد أسبوع مقارنةً بالآثار التي سببها الماء المقطر؟  
 يجب أن يلاحظ التلاميذ أن الطباشير قد ذاب كلياً أو تلاشى، وأن الورقة  
 الخضراء تحولت إلى اللون البني وفقدت شكلها. يجب أن يلاحظوا أن الأشياء  
 الموجودة في الماء لم تتغير، حتى بعد مرور أسبوع.

ما الذي استنتجته من هذه التجربة عن تأثير الأمطار الحمضية على البيئة؟  
 يجب أن يلاحظ التلاميذ أن الأمطار الحمضية يمكن أن تدمر النباتات وتؤدي  
 الكائنات الحية.

## ما بعض الآثار السلبية للطاقة المتجددة؟



الكود السريع:  
egs4335

نشاط 11

لاحظ كعالم



### هل يعتبر الخشب دائماً من المصادر المتجددة؟

لقد تعلمت الفرق بين المصادر المتجددة وغير المتجددة. لقد درست بعض عيوب استخدام الوقود الحفري غير المتجدد. وهناك أيضاً بعض المميزات والعيوب لمصادر الطاقة المتجددة. وأحد الأمثلة على ذلك، أنه لا يمكن استحداث جميع المصادر المتجددة بنفس المعدل. اقرأ النص أولاً، ثم، شاهد الفيديو. فكر فيما إذا كنت تعتقد الخشب مصدراً متجدداً دائماً.

### هل يعتبر الخشب دائماً من المصادر المتجددة؟

اعتمد الإنسان دائماً على الخشب كمادة رخيصة يمكن استغلالها في أغراض عديدة. يُعد الخشب من الموارد المتجددة؛ لذا يبدو أن استخدامه لن يمثل مشكلة على كوكب الأرض. على الرغم من ذلك، تتعرض بشكل متزايد بعض غابات كوكبنا لخطر الانقراض. فالأشجار لا تنمو وتتكاثر بالسرعة الكافية لتتساوى مع معدل قطعها. إزالة الغابات هي ما يحدث عند قطع كل الأشجار في منطقة معينة.

يستخدم الناس الأشجار كمصدر للأخشاب لبناء المنازل وصنع المنتجات مثل الأثاث. في العديد من المناطق، يعتمد الناس أيضاً على الخشب للطهي ولتدفئة منازلهم، وغالباً ما تتم إزالة الغابات لإفساح المجال لبناء مساكن جديدة أو أراضٍ زراعية يمكن الاستفادة منها.

فيديو



عملية إزالة الغابات لا تقتل الأشجار فقط، بل تؤدي إلى هلاك العديد من النباتات الأخرى في النظام البيئي. وتفقد الحيوانات في النظام البيئي مأواها ومصدر غذائها؛ مما يدفعها للهجرة بحثاً عن البيئة المناسبة أو تموت. تتسبب عملية إزالة الغابات أيضاً في تعرية التربة. فعندما تتم إزالة الأشجار من الغابة، لن تتمكن جذورها من تثبيت التربة في مكانها، وتنجرف القشرة العلوية مع هطول الأمطار؛ مما يعني أن النباتات الأخرى ستواجه صعوبة في النمو في هذه التربة. مناطق الغابات مسؤولة عن إنتاج الكثير من الأكسجين الموجود على كوكبنا، وتنقي الهواء، وتحافظ على المناخ على الأرض.

ومن أجل الحفاظ على الخشب كمورد متجدد، لا بد من استخدامه بحرص وحذر.

فكر فيما تعلمته عن الأخشاب كمصدر للطاقة المتجددة. اكتب واحدة من مميزات واحدة من عيوب استخدام الأخشاب كمصدر للطاقة.

ستتنوع إجابات التلاميذ ولكنها قد تشتمل على الآتي. واحدة من مزايا

الأخشاب هي أنه يمكن إعادة زراعة الأشجار. عندما نستخدم الأخشاب،

لن نحتاج لاستخراج الوقود الحفري. بينما أحد العيوب أن الحيوانات تفقد

مواطنها، وفي بعض الأحيان تُقطع الأشجار بمعدل أسرع من نمو غيرها

مجدداً.





الكود السريع:  
egs4337

نشاط 12  
حلّ كعالم



## الآثار السلبية للطاقة المتجددة

لقد درست مزايا وعيوب استخدام الأخشاب كمصدر للطاقة. أثناء قراءة النص التالي، فكر في بعض فوائد وعيوب مصادر الطاقة المتجددة الأخرى. ضع خطاً تحت التأثيرات السلبية المحتملة لإنتاج أشكال الطاقة هذه.

## الآثار السلبية للطاقة المتجددة

يتم الإشادة بالطاقة الشمسية كمصدر نظيف وغير محدود للطاقة. حيث يصل ضوء الشمس إلى الأرض كل أيام السنة. وبمجرد بناء الألواح الشمسية التي تولد الكهرباء، يكون لها تأثير ضئيل للغاية ولا تصدر عنها أي انبعاثات ملوثة. فما الضرر إذاً؟

يضر صنع الألواح الشمسية بالبيئة؛ إذ إنها تحتوي على معادن سامة يمكن أن تتسرب إلى الماء والتربة عند التخلص منها، كما أنها مصنوعة من مواد يتم استخراجها من باطن الأرض؛ لذلك يتطلب الأمر تدمير التربة لاستخراج هذه الموارد.



محطة طاقة شمسية



نحتاج أيضاً لتصنيع توربينات الرياح. وتشغل كل من التوربينات الهوائية والألواح الشمسية مساحة يمكن أن يستفيد منه الإنسان أو تُستغل للزراعة أو الحياة البرية. تقتل توربينات الرياح الكثير من الطيور والخفافيش. أفضل مكان لمحطات الرياح هو فوق التلال، غالباً ما تتبع الطيور التلال أثناء الهجرة، ويصطدم العديد من هذه الطيور فاعلية طيرانها عبر التوربينات. فتموت الملايين من هذه الطيور كل سنة.

بُنيت السدود لإنتاج **الطاقة الكهرومائية**. تتكون نتيجة تلك السدود تُغرق تلك البحيرات الأرضي، وفي بعض الأحيان تتسبب في غرق مدناً كاملة ومواقع أثرية قيّمة. تحجز السدود الأنهار، وقد يتسبب ذلك في إعاقة الأسماك من السباحة باتجاه أعلى مجرى النهر. تحتاج بعض أنواع الأسماك للسباحة عكس التيار باتجاه أعلى مجرى النهر لوضع بيضها، وتمنعها السدود من ذلك.

يؤثر كل نوع من أنواع إنتاج الطاقة على البيئة بطريقة ما. لقد تعلمت عن الوقود الحفري ومجموعة متنوعة من مصادر الطاقة المتجددة. وفقاً لمعلوماتك الحالية، ما أفضل خيار فيما يتعلق بمستقبل استخدام الطاقة؟ اكتب فرضك وادعم رأيك.

**ستتنوع إجابات التلاميذ، ولكن على الفرض أن يشمل تفسيراً علمياً لمزايا**

**مصدر من مصادر الطاقة التي تمت مناقشتها في هذا المفهوم. كما يجب**

**دعم الفرض بأدلة من الدروس.**

## كيف يمكننا ترشيد كميات الطاقة التي نستخدمها؟



الكود السريع:  
egs4339

نشاط 13

قيّم كعالم



### حلول حفظ الطاقة

خلال هذا المفهوم، تعلمت عن تأثير استخدام الإنسان للطاقة في البيئة. وقد تبدو هذه مشكلة عالمية لا يستطيع تلميذ وحده حلها، ولكن هناك العديد من الخيارات التي تستطيع فعلها يوميًا ويكون لها أثر إيجابي أو سلبي على كوكبنا. أولاً، اقرأ النص. ثم، فكر في بعض المواقف التي ربما واجهتها. اكتب مخططاً للحد من التأثيرات البيئية لهذه الأنشطة.

تخيل أنك تجلس في المنزل وتشاهد التلفاز في يوم حار ثم جاء أصدقاؤك يطلبون منك مشاركتهم اللعب في الخارج، فتركت التلفاز والأضواء والمروحة وذهبت. وبعد ساعة من اللعب، شعرت بالعطش، فذهبت إلى المتجر لشراء بعض المشروبات المثلجة، وحينما انتهيت منها، قمت برمي الزجاجات البلاستيكية داخل صندوق القمامة.

والآن، دعونا نفكر في القصة من منظور آخر. لمعرفة تأثير هذه المواقف الصغيرة في البيئة، يجب أن نعود بالزمن إلى ملايين السنين.

لقد تعلمنا أن الوقود الحفري كالنفط، قد تكوّن من مواد مدفونة في باطن الأرض منذ وقت طويل للغاية، وقد يؤثر استخراج هذه المواد وحرقتها كوقود لتوليد الكهرباء في صحة الإنسان والكوكب بشكل كبير. هل تعلم أن العديد من الأشياء التي تستخدمها يومياً قد صُنعت من النفط؟

انظر حولك، كم عدد الأشياء التي تراها ومصنوعة من البلاستيك؟ إن أي شيء مصنوع من البلاستيك يكون مصدره النفط. إن عملية تحويل النفط إلى بلاستيك ينتج عنها التلوث الذي يؤثر في الماء والهواء، ثم يستخدم الوقود في نقل جميع المواد التي صُنعت من البلاستيك إلى المستهلكين. وأخيراً، يحتاج البلاستيك إلى مئات السنين لكي يتحلل. لذلك فإن زجاجة مشروبك البلاستيكية قد تستمر دون تحلل إلى ما يقرب من 500 عام.

أعد قراءة السيناريو من البداية. ما هي الأمثلة على كيفية هدر الوقود الحفري في هذه القصة؟ كيف يستطيع كل فرد المساهمة في الحفاظ على الطاقة؟ إن التغييرات الصغيرة قد تسبب فارقاً كبيراً، فالخطوة الأولى هي إغلاق جميع الأجهزة التي تستهلك الكهرباء أثناء عدم استخدامها. بالإضافة إلى إعادة تدوير البلاستيك بدلاً من التخلص منه في القمامة؛ لأنه بذلك سيتم استخدامه مجدداً ويتحول إلى شيء جديد، كما أن إعادة استخدام البلاستيك تعني استخراج وحرق أقل للوقود الحفري لإنتاج بلاستيك جديد.

ليست إعادة التدوير وحدها مثلاً على أن التغييرات الصغيرة قد تسبب farkاً كبيراً، فكر في السيناريوهات الموجودة في المخطط. فكر في الخيارات الصغيرة التي قد تشكل farkاً كبيراً.

الموقف	وصف المشكلة	اقتراح الحل
إن هدى وكمال جيران. قام والد هدى بتوصيلها بسيارته الخاصة لمشاهدة مباراة كرة قدم، وكذلك فعلت والدة كمال.	ستتنوع إجابات التلاميذ.	
قامت مئة بتشغيل الراديو من أجل الاستماع إلى برنامجها المفضل، ثم ذهبت للحصول على وجبة خفيفة تاركة الراديو وأضواء غرفتها مضاءة.		
قام عمر برمي الزجاجاة البلاستيكية في القمامة.		





الكود السريع:  
egs4340

نشاط 14

سجل أدلة كعالم



### يوم ضبابي

لقد تعلمت الكثير من التجارب للتعرف على الطاقة والبيئة. والآن، حان الوقت لتشارك ما تعلمته. شاهد مجدداً صورة يوم ضبابي. لقد شاهدت هذا من قبل في "تساءل".

كيف يمكنك وصف الأيام الضبابية الآن؟

---

---

---

ما الاختلاف بين تفسيرك الحالي وتفسيرك السابق؟

---

---

---

انظر إلى سؤال: "هل تستطيع الشرح؟". لقد قرأت هذا السؤال في بداية الدرس.

هل تستطيع الشرح؟



كيف نستطيع الحد من استخدامنا للطاقة وتأثيرها في البيئة؟

والآن، ستستعين بأفكارك الجديدة عن الطاقة والبيئة لكتابة تفسير علمي والإجابة عن هذا السؤال. أولاً، اكتب فرضك. الفرض هو إجابة من جملة واحدة عن سؤال هل تستطيع الشرح. ويجب ألا تبدأ بنعم أو لا.

فرضي:

يمكنني تقليل تأثير توليد الطاقة في البيئة باستخدام مقدار طاقة أقل وإعادة التدوير والحث على استخدام موارد الطاقة البديلة.

بعد ذلك، قم بتسجيل الدليل الذي يدعم فرضيتك، ثم اشرح تعليقك.

الدليل	تعليق يدعم الفرضية
انظر إلى إحدى إجابات التلاميذ في دليل المعلم.	

والآن، اكتب تفسيرك العلمي.

عينة من إجابة تلميذ: نستطيع جميعاً العثور على طرق للحد من استخدام الطاقة والمساعدة في الحفاظ على البيئة. نستخدم الوقود الحفري لتوليد الكهرباء ولتشغيل سياراتنا وشاحناتنا. يضر الوقود الحفري بالبيئة، سواء عند استخراجها أو عند حرقه؛ يدمر التنقيب عن الفحم النظام البيئي ويلوث المياه. تنتج عن تسرب النفط أضرار على الشواطئ والحياة البرية كما أنه يصعب تنظيفه. يتسبب حرق الوقود الحفري في تلوث الهواء كالضباب. قد تؤدي الأمطار الحمضية إلى إذابة أنواع من الصخور وتدمير المباني والضرر بالحياة النباتية من خلال قتل الأشجار والخلل بالأنظمة البيئية. نستطيع الحد من استخدام الطاقة من خلال إطفاء الأنوار وفصل الأجهزة أثناء عدم استخدامها. نستطيع أن نتشارك في ركوب وسيلة المواصلات ونستخدم المواصلات العامة لتوفير البنزين. نستطيع إعادة تدوير أو استخدام الأشياء لتقليل حجم المخلفات. تعد أنظمة الطاقة البديلة والحرص في استخدام مصادر الطاقة المتجددة النظيفة أمراً هاماً.



الكود السريع:  
egs4342

نشاط 15  
قيّم كعالم



## راجع: الطاقة والبيئة

فكر فيم تعلمته عن مفهوم الطاقة وتأثيرها في البيئة. فكر فيم تعلمته عن كيفية تأثير الوقود الحفري في البيئة محلياً وعالمياً. أثناء مراجعة هذا المفهوم، استخدم المساحة الفارغة لتلخيص ما تعلمته. اشرح مزايا وعيوب مصادر الطاقة المتجددة. إذا كانت لديك أسئلة إضافية عن استخدام الطاقة، فاكتبها هنا وشاركها مع معلمك وزملائك في الفصل.  
**ستتنوع الإجابات، ولكن يجب أن تظهر فهماً للطاقة والبيئة.**

---

---

---

---

---

---

---

---

**تحدّث إلى زميلك** كيف ساعدك فهمك الحالي للطاقة في فهم التأثيرات البيئية بشكل أفضل؟ تحدّث إلى زميلك، كيف ستستغل معلوماتك عن الطاقة وتأثيرها في البيئة لتستعد لمشروع الوحدة.







الكود السريع:  
egs4344

## حل المشكلات كعالم



### مشروع الوحدة: تأثير بناء السدود

خلال دراستك لهذه الوحدة "الطاقة والوقود"، تعلمت عن كيفية استخدام الإنسان لموارد الأرض من أجل الحصول على الطاقة. أنت تعلم أن هناك مزايا وعيوباً لاستخدام مصادر الطاقة المتجددة وغير المتجددة.

في هذا المشروع، ستتعرف خطط بناء السد على نهر زامبيزي في زيمبابوي، في مضيق نهر باتوكا، وبعد ذلك، ستحلل الآثار المترتبة على بناء السدود بغرض توليد الطاقة الكهرومائية. سيطلب منك التفكير في النتائج السلبية والإيجابية على المجتمعات، والأنظمة البيئية، ومظاهر السطح. اقرأ النص وأكمل الأنشطة التالية.



سد كاريبا

المهارات الحياتية يمكنني التفكير في حل يمكن تطبيقه.

## تأثير بناء السدود

يسافر الناس من جميع أنحاء العالم لزيارة الحدود بين زامبيا وزيمبابوي، حيث يتدفق الماء من نهر زامبيزي من ارتفاع 108 أمتار من أعلى شلال يبلغ عرضه 1700 متر. يعرف العالم هذه المنطقة باسم شلالات فيكتوريا، ولكن في اللغة المحلية، تُعرف المنطقة باسم "الدخان الذي يطلق الرعد"، وأطلق هذا الاسم نظرًا لصوت هدير الماء الصاخب الذي يصم الآذان والرذاذ الضبابي الذي يمكن رؤيته على بعد 40 كيلومترًا. يسقط ألف متر مكعب من الماء كل ثانية. بمجرد وقوفك على ضفاف النهر بالقرب من الشلال، ستشعر بالدليل على أن طاقة الماء حولك في كل مكان.

صُممت السدود لإعادة إنشاء ما تفعله الطبيعة في شلالات فيكتوريا. تُسجّر السدود الطاقة الحركية من الماء الجاري وتحولها إلى كهرباء. لفعل ذلك، يتم بناء السدود على الأنهار بطريقة تقيد جريان الماء في النهر، وعندما نتحكم في إطلاق هذه المياه المقيدة والطاقة التي يولدها هذا الإطلاق، تقومان بتدوير التوربينات في محطات الطاقة الكهرومائية. تولد هذه العملية الكهرباء التي تخدم المنازل والشركات في المناطق المحيطة. ومع ذلك، تؤثر السدود أيضًا في البيئة المحيطة بها. يؤدي منع تدفق الماء إلى إغراق المنطقة خلف السد مما يكوّن بحيرة. كيف تساهم السدود في تغير مظاهر السطح؟ ما تأثير بناء السدود على الإنسان والحياة البرية التي تعتمد على النهر؟

مضيق نهر باتوكا هو وادٍ عميق وضيق يبدأ من أسفل شلالات فيكتوريا مباشرة، يأتي السياح لركوب أمواج الشلالات لنهر زامبيزي هنا والاستمتاع بالمناظر الطبيعية. يُعد هذا المضيق واحدًا من مواقع التراث العالمي نظرًا لجماله، بالإضافة إلى أنه موطن لمجموعة متنوعة من الحيوانات المهددة بالانقراض، وتشهد جدران الوادي هناك تاريخ مليوني عام من الجيولوجيا. يشير كل ما سبق إلى أن هذا المكان لا يجب تدميره، ورغم ذلك، هذا هو الموقع المقترح لمحطة توليد الطاقة الكهرومائية لنهر باتوكا.

فلماذا يدعم البعض بناء سد من شأنه أن يغمر هذه المنطقة؟ يحصل أقل من نصف سكان زيمبابوي على الكهرباء، حتى أولئك الذين يحصلون على طاقة كهربائية يواجهون أحيانًا انقطاعات قد تستمر لعدة أيام، ولا يقدر على دفع فواتير الكهرباء سوى عدد قليل من الناس. يعني إمداد الطاقة المحدود أن سعرها أصبح أكثر تكلفة؛ لذا يقول مؤيدو بناء السد إن الطاقة الكهرومائية هي الحل لهذه المشكلات.

في هذا المشروع، ستكتشف التأثيرات الإيجابية والسلبية لبناء السد.

سيُطلب منك النظر في كل من المميزات والعيوب، بالإضافة إلى إجراء بحثاً للتوصل إلى حلول للمشكلات المتعلقة بمحطات توليد الطاقة الكهرومائية.

### سلبى أم إيجابى؟

فكر في الآثار المحتملة لبناء سد على مضيق نهر باتوكا. أي من التأثيرات التالية لبناء السد إيجابية وأيها سلبية؟ أكمل مخطط الأفكار بالآثار المدرجة.

- تغيير مسارات هجرة الأسماك
- إغراق موطن لفصائل مهددة بالانقراض
- توليد طاقة كهرومائية
- إغراق سجل جيولوجي من الماضي
- التحكم في مستوى مجرى النهر
- توفير إمداد مياه ثابت

الإيجابيات	السلبات
<ul style="list-style-type: none"><li>• التحكم في مستوى مجرى النهر</li><li>• توليد طاقة كهرومائية</li><li>• توفير إمداد مياه ثابت</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• تغيير مسارات هجرة الأسماك</li><li>• إغراق سجل جيولوجي من الماضي</li><li>• إغراق موطن لفصائل مهددة بالانقراض</li></ul>



### انتقال الطاقة في سد مضيق نهر باتوكا

يدعي مؤيدو السد المقترح في مضيق نهر باتوكا أن محطة الطاقة الكهرومائية ستنتج الطاقة الكهربائية لآلاف الساعات لكل من لا يستطيع الحصول عليها حالياً. كيف يمكن لمحطة الطاقة الكهرومائية حل هذه المشكلة؟ صمم نموذج طاقة يعرض تحولات الطاقة من الماء إلى الطاقة الكهربائية.

يجب أن تُظهر سلسلة الطاقة الطاقة الحركية للماء التي يتم تحويلها إلى الطاقة الميكانيكية (بالإضافة إلى الطاقة الصوتية) للتوربين، ثم إلى الطاقة الكهربائية التي توزعها محطة توليد الطاقة.

### المزايا والعيوب

في القسمين التاليين، سيُطلب منك إجراء بحث عن بناء السدود. حدد أهم المميزات لبناء سد لتوليد الطاقة الكهرومائية في رأيك. وبعد ذلك، فكر في المعوقات الرئيسية. تأكد من إدراج جميع المصادر التي استعنت بها للبحث في إجاباتك في قائمة.

## أهم المميزات

اختر أهم المميزات لبناء سد لتوليد الطاقة الكهرومائية وبحث عنها، ثم اشرح سبب اختيارك هذه الفائدة كأفضل فائدة للمجتمعات والأنظمة البيئية ومظاهر السطح المحيطة بالسد.

ستتنوع إجابات التلاميذ، ولكن يجب أن تعكس بدقة التأثيرات الإيجابية للميزة التي اختاروها في المجتمعات والأنظمة البيئية ومظاهر السطح المحيطة بالسد.

## العيوب والحلول

اختر إحدى المشكلات الرئيسية لبناء سد لتوليد الطاقة الكهرومائية. والآن، ابحث عن الحلول الممكنة لهذه المشكلة. اكتب وصفاً عن سبب أهمية طرح هذه المشكلة، وبعدها اعرض الحل.

ستتنوع إجابات التلاميذ، ولكن يجب أن تعكس بدقة التأثيرات السلبية للمشكلة التي اختاروها في المجتمعات والأنظمة البيئية والمناظر الطبيعية المحيطة بالسد. لا بد أن يكون الحل واقعياً ويمكن تنفيذه لحل المشكلة المختارة.



الكود السريع:  
egs4431

مصدر الصورة: MS555 / Shutterstock.com

## مشروع متعدد التخصصات: الجانب المشرق

في المشروع متعدد التخصصات هذا، ستستخدم مهاراتك في العلوم والرياضيات في حل مشكلة من العالم الحقيقي. أولاً، ستقرأ قصة عن مجموعة من الشخصيات الخيالية تسمى باحثي حلول STEM، ثم ستقوم بدراسة المعلومات الأساسية بالإضافة إلى تصميم اختبار وإيجاد حل للتحدي الشامل. ستتعرف خطوات عملية التصميم الهندسي الموضحة في المخطط. كما ستقوم ببعض الأعمال الإضافية التي تتعلق بهذا التحدي في فصل الرياضيات.



خلال مشروع الجانب المشرق، ستتعرف تأثير إزالة الغابات وكيفية استخدام الإنسان للطاقة الشمسية كمصدر نظيف ومتجدد. في القصة، ستقرأ عن المشكلة التي تواجه باحثي حلول STEM أثناء محاولتهم جمع الحطب واستخدامه كوقود في طهي الطعام. كما ستتعلم المزيد عن الطاقة الشمسية، وتصمم بنفسك الموقد الشمسي للمساعدة في إيجاد حل.

## الجانب المشرق

يقوم كل من جين وكلوديا ومايكل وماسيكا بزيارة نادين التي تعيش في قرية قريبة من نغاونديري في الكاميرون وجميعهم أعضاء في فريق معرض العلوم الدولي، ودائمًا ما يتواصلون ويعملون معًا عبر مكالمات الفيديو؛ لذا فهم في غاية الحماس لمقابلة بعضهم بعضًا.

قال مايكل أثناء سيرهم على جانب طريق ترابي في قرية نادين: "إن أفريقيا رائعة جدًا، على عكس واشنطن العاصمة".

قالت ماسيكا: "توجد فيها مناظر طبيعية ومساحات خضراء أكثر من مصر، لكن لا يوجد فيها بحر قريب".

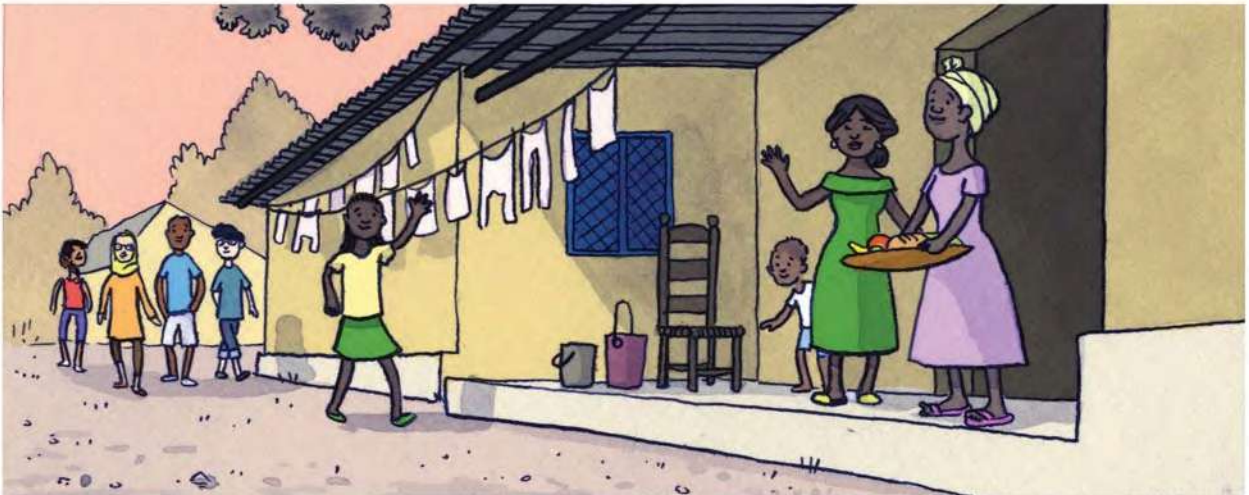
وأثناء سيرهم إلى منزل نادين أخذوا يتحدثون عن مشاريعهم الأخيرة في معرض الفنون. قالت كلوديا: "ألم تذكر يا نادين أنك بحاجة إلى مساعدة بشأن تصميم روبوت؟"

أجابت نادين: "نعم، أريد تصميم روبوت يساعدني في جمع الأخشاب اللازمة في الطهي من أجل أمي".

وحينما وصلوا إلى منزل نادين، وجدوا ترحابًا حارًا وضيافة رائعة وقُدمت لهم وجبة تقليدية تتكون من صلصة اللحم والدُّخن والخضراوات واستمتعوا بتناولها وتعرفوا على عائلة نادين.

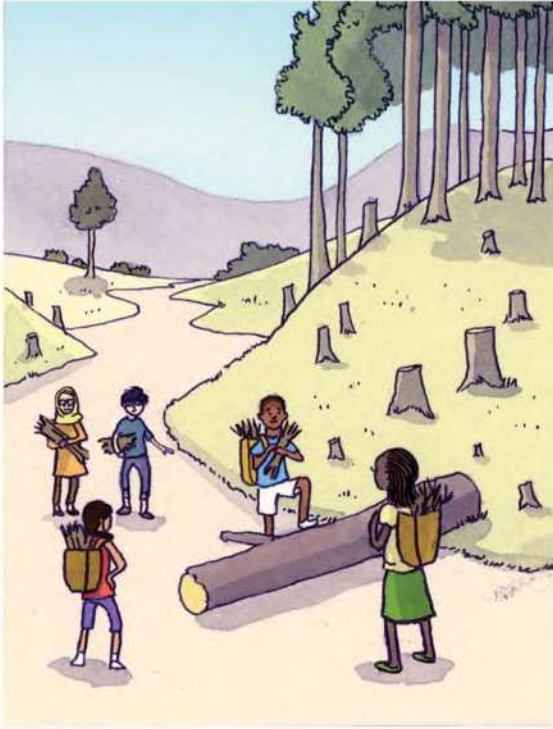
وفي صباح اليوم التالي، ذهبت نادين مع أصدقائها لجمع الحطب الذي تحتاجه عائلتها في طهي الطعام، واستمروا في السير لوقت طويل حتى قال جين: "ألم نصل بعد؟ لقد تعبنا".

"وأنا أيضًا!" ووافقها مايكل وكلوديا وماسيكا الرأي.





شجعتهم نادين قائلة: "لم يتبق سوى القليل، وسنملاً سلالنا بالحطب". "والآن هل أدركتم مدى أهمية الروبوت، فأنا أبذل كل هذا المجهود بشكل يومي. لقد كان الخشب قريباً وكان من السهل الحصول عليه، لكن مع استمرار حاجة الناس إلى قطع المزيد والمزيد من الأشجار للحصول عليه، بات من اللازم السير مسافات طويلة للعثور على الخشب".



قالت كلوديا: "حدث هذا أيضاً حينما كنت في بيرو"، وأضافت: "هذا الأمر ليس شاقاً فقط على الناس الذين يعتمدون على الأخشاب في البقاء على قيد الحياة، ولكن على النباتات والحيوانات التي تأخذ من الغابات موطناً لها. وقد تؤدي إزالة الغابات إلى تدمير موطن بعض أنواع من النباتات والحيوانات إلى الأبد".

وبعد بضع دقائق، قالت ماسيكا: "لا أعتقد أنك بحاجة إلى روبوت يا نادين؛ إذ بات لزاماً عليك السير خارج الغابة لتتمكني من الحصول على المزيد من الأخشاب. أعتقد أنك بحاجة إلى نوع مختلف من الوقود للحصول على النار".

فكرت نادين في ذلك وقالت: "يعتمد أحياناً الأغنياء على الغاز أو الكيروسين في الطهي، ولكن عليهم شراؤه من المتجر. بعض العائلات غير قادرة على تحمل تكلفة الشراء".

قال مايكل:

"نادين، لقد أعجبتني فكرة البحث عن نوع مختلف من الوقود للطهي". "لن يستغرق الأمر وقتاً طويلاً وسينفذ الخشب من الغابة".

قال جين بحماس: "بإمكانك استخدام الموقد الشمسي هنا، حيث الجو الجميل والشمس".



قالت ماسيكا: "يستخدمه بعض الناس في مصر، يطلقون عليه الموقد الشمسي أيضاً".

اقترح مايكل قائلاً: "لا أعرف طريقة تصميمه، ولكن يمكننا البحث".

"أجل، نستطيع فعلها!" كان جين متحمساً لفكرته الجديدة لدرجة إنه ألقى جميع الأخشاب من يده. "عند عودتنا سأرسم نموذج لما أفكر فيه".

وفي طريق العودة إلى منزل نادين، بدأوا في التخطيط وهم يحملون سلالهم والأخشاب.

أثناء العشاء، أُعجبت والد نادين بفكرة الموقد الشمسي؛ إذ أن استخدامه لن يخلف فوضى، لكنها كانت قلقة من أنه لن يتمكن من طهي الطعام جيداً. وفي صباح اليوم التالي، بدأ الأصدقاء في تطبيق خطتهم لصنع الموقد الشمسي، كما بدأوا يتسألون عن كيفية معرفة ما إذا كانت هناك أشعة شمس كافية لتشغيل الموقد الشمسي؟



### إزالة الغابات والطاقة الشمسية

إن الطهي هو أحد أسباب الحاجة إلى الوقود الخشبي والدافع الرئيسي لإزالة الغابات. إن إزالة الغابات لن تؤثر فقط في قرية نادين في الكامبيون، بل ستترك آثاراً في العالم بأكمله.

وتعني إزالة الغابات أن يقوم الإنسان بقطع الأشجار من الغابات. هناك بعض الأنواع المميزة



من النباتات والحيوانات يمكن العثور عليها فقط في غابات مطيرة محددة. مع الأسف، تعد إزالة الغابات المطيرة حول العالم من أجل الوقود سبباً جزئياً لتقلص البيئة الحيوانية واختفاء النباتات التي تستخدم في صناعة الأدوية.

إن بديل استخدام الحطب كوقود للطهي هو استخدام الطاقة الشمسية. الطاقة الشمسية هي الطاقة الصادرة من الشمس، وتنعكس معظم أشعة الشمس على سطح الأرض ويمتصها الغلاف الجوي. إن الطاقة الشمسية طاقة مجانية نظيفة ومتجددة، كما أنها تحمي الأشجار لكن يشوبها بعض الأمور عند الاعتماد عليها كمصدر للطاقة.





فالأدوات المستخدمة في تجميع الطاقة الشمسية واستخدامها عالية، بالإضافة إلى أن كمية أشعة الشمس التي تصل إلى الأرض ليست متماثلة وتتغير من مكان إلى آخر. ما هي كمية أشعة الشمس التي تصل إلى منطقة ما وفقاً لعوامل المسافة من خط الاستواء والزمن وفصول السنة.

يوجد نوع من الأدوات يعمل بالطاقة الشمسية، وهو الموقد الشمسي، وهو يقوم بامتصاص الطاقة الضوئية مثلما تفعل ألواح الطاقة الشمسية، لكنه

يُحوّل الطاقة الشمسية إلى طاقة حرارية (بدلاً من الكهرباء) لتوفير الحرارة في الموقد الشمسي. يحتوي الموقد الشمسي على ألواح معدنية موجهة بعناية لتجميع أكبر كمية من الضوء وتوجيهه إلى منطقة تركيز واحدة، ويجب الحفاظ على الحرارة الناتجة من هذه العملية أو حصرها داخل الفرن لمدة تكفي لطهي الطعام النقي في درجة حرارة مناسبة للأكل. يوجد عدة أشكال وتصاميم متنوعة للموقد الشمسي.



## البحث العملي: هندسة الحل



### التحدي

يُطلب منك تصميم موقد شمسي ليسخن الطعام على درجة حرارة آمنة (71 درجة مئوية). سيساعد هذا النشاط على إرشاد فريقك خلال عملية التصميم الهندسي.

### الأهداف

في هذا النشاط، ستقوم بالآتي: . .

- مراجعة متطلبات التحدي وتوزيع الأدوار على كل عضو من أعضاء فريقك.
- عمل ثلاث أو أربع رسومات توضيحية للحلول التي فكرت فيها.
- الاتفاق على المخطط النهائي للنموذج الخاص بك.
- تصميم موقد شمسي يعمل بالطاقة المنبعثة من الشمس لطهي الطعام على درجة حرارة تصل إلى 71 درجة مئوية على الأقل.



الموقد الشمسي



## ما المواد التي ستحتاج إليها؟ (لكل مجموعة)

- لوحة ملصقات أو ورق تصميم من أجل المخطط النهائي
- مواد التنفيذ، مثل: ورق مقوى، صندوق، مسطرة، ورق ألومنيوم، غلاف بلاستيكي، ورقة سوداء
- مواد التركيب، مثل: شريط لاصق، غراء، مقص
- مواد الاختبار، مثل: مقياس الحرارة، ساعة



### الإجراء

اتبع هذه الخطوات مع زملائك في الفريق:

1. استعراض التحدي ادرس التحدي جيداً ثم قم بتصميم متطلبات هذا المشروع.
2. توزيع أدوار المجموعة حدد دور كل فرد في مجموعتك مع تسجيل كل اسم بجانب دوره.
3. استعراض الأفكار في رسومات توضيحية، راجع بيانات المواد مع زملائك في الفريق ثم ابدأ عملية العصف الذهني، مع اختيار ثلاث أو أربع أفكار من تخطيط رسومات التصميم. راجع رسوماتك التوضيحية وحدد تصميمًا واحدًا لتطويره، وأضف المزيد من التفاصيل ليكون هو المخطط الذي ستعتمد عليه في تصميم الحل.
4. التخطيط والتنفيذ قم بتجميع المواد ومن ثم البدء في تصميم النموذج. تأكد من متابعة خطواتك وطريقة تنفيذ العملية.
5. إجراء اختبار على النموذج الأولي، عند الانتهاء من عمله، وقبل ذلك حدد المواد التي تحتاجها لإجراء الاختبار. اشرح كيف ستقوم بقياس مدى فعالية تصميمك. أجرِ الاختبار وفقاً لتوجيهات معلمك.
6. التأمل والتقديم، عند الانتهاء، قم بمراجعة منتجك والعملية. حدد أساليب التحسين. حضر نفسك للمشاركة مع فصلك.

أستطيع مراجعة التوقعات.

المهارات الحياتية

## أدوار المجموعة

الأدوار	اسم التلميذ
قائد الفريق تقديم التشجيع والدعم ومساعدة أعضاء فريقه الآخرين في أدوارهم مع متابعة المخطط الزمني	
المسؤول عن المواد تجميع المواد وترتيبها وطلب المزيد عند الحاجة	
رئيس المهندسين تنسيق بناء النموذج، واقتراح إجراء الاختبار عند الحاجة، والتأكد من البناء الآمن	
مراسل الفريق تسجيل جميع الخطوات العملية ومشاركتها لاستكمال التحدي	

## متطلبات التصميم

☐ يجب أن يشتمل الحل على مخطط ونموذج للموقد الشمسي مع عرض تقديمي للنموذج (المنتج) وكيفية العمل معًا كفريق (العملية).

☐ يجب أن يحتوي الحل على المواد التي يوفرها معلمك فقط، ويجب أن يكون التصميم مبنياً على البيانات المذكورة في الجدول المتبع.

## بيانات الاختبار

من أجل الحصول على أكبر قدر من الطاقة الصادرة من الشمس، فكّر في المهمات الثلاث التالية عن الموقد الشمسي: ما مدى قدرتك على عكس أشعة الشمس وامتصاص حرارتها وحبسها داخل الموقد الشمسي؟

راجع جداول البيانات الآتية لدراسة تأثير المواد المختلفة في درجة حرارة تسخين كوب من الماء بواسطة أشعة الشمس. تذكر هذه المعلومات أثناء اختيار المواد وتصميم الموقد الشمسي.

### الاختبار 1: انعكاس أشعة الشمس

يُجرى الاختبار الآتي للتحقق من أفضل المواد الخاصة بلوحات الانعكاس للموقد الشمسي.

لوحة ورق مقوى	لوحة ورق تصميم حمراء	لوحة ورق الألومنيوم	درجة حرارة المياه بعد 20 دقيقة في ضوء الشمس
20 درجة مئوية	22 درجة مئوية	42 درجة مئوية	

### الاختبار 2: تحويل ضوء الشمس

يُجرى الاختبار الآتي لتحديد أفضل طريقة في تحويل ضوء الشمس إلى حرارة خلال عملية الامتصاص.

كوب نظيف	كوب مغطى بنسيج فاتح اللون	كوب مغطى بورق تصميم أسود	درجة حرارة المياه بعد 20 دقيقة في ضوء الشمس
30 درجة مئوية	35 درجة مئوية	40 درجة مئوية	

### الاختبار 3: حصر أشعة الشمس

يُجرى الاختبار الآتي لتحديد أفضل طريقة في حصر الحرارة داخل كوب من الماء.

كوب نظيف	كوب مغطى بنسيج	كوب مغطى بغلاف بلاستيكي	درجة حرارة المياه بعد 20 دقيقة في ضوء الشمس
22 درجة مئوية	23 درجة مئوية	25 درجة مئوية	

## تخطيط رسومات التصميم


ناقش أفكارك مع زملائك من خلال هذين السؤالين:  
ما الذي يعجبك في هذه الأفكار؟ في أي جانب يمكنك إضافة تحسينات على التصميمات؟ ضع دائرة حول التصميم النهائي للبدء فيه.

---

---

---

المهارات الحياتية أستطيع استخدام المعلومات في حل المشكلة.

## خطط، وصمم، واختبر

**الخطوة 1** والآن بعد أن اخترت فكرة تصميم، قم بعمل مخطط منفصل مع إضافة التفاصيل التي ستشارك بها في العرض التقديمي، حيث سيكون هو المخطط الأساسي لنموذجك الأولي، مع تحديد المواد التي ستستخدمها في المخطط التفصيلي. ووضح الشكل الذي سيبدو عليه الموقد الشمسي من الجزء الجانبي والعلوي وأي أجزاء ضرورية أخرى. قم بتصنيف ألوان مخططات فريقك للتأكد من أن لديك أجزاء تشغيل الموقد الشمسي الضرورية كالآتي:

- باللون الأصفر، حدد الجزء الذي يواجه أشعة الشمس.
- باللون البرتقالي، حدد الجزء الذي يمتص أشعة الشمس.
- باللون الأحمر، حدد الجزء الذي يحبس الحرارة.

**الخطوة 2** تجميع المواد التي قمت بتحديدتها في مخططك الأولي. قد تحتاج إلى إجراء تعديلات على هذه المواد أثناء عملية التصميم، مع متابعة ما تستخدمه حالياً.

**الخطوة 3** البدء في تنفيذ النموذج. قد تواجه بعض المشكلات والتحديات أثناء التنفيذ؛ لذا عليك التركيز على كل مشكلة على حدة مع استخدام مهارات الابتكار لدى فريقك والتعاون من أجل الوصول إلى الحلول. يستخدم المهندسون دفاتر الملاحظات والمراجع لاستكشاف الأخطاء وإصلاحها عند حدوث المشكلات بحيث يمكنهم تحديد الأجزاء التي لا بد من إدخال بعض التحسينات عليها.

**الخطوة 4** اختبر نموذج الموقد الشمسي. اترك الموقد الشمسي في الخارج في يوم مشمس لمدة 30 دقيقة أو أكثر إن لزم الأمر، ثم ضع مقياس الحرارة داخل الموقد الشمسي لقياس درجة حرارته، وتأكد من وصولها إلى 71 درجة مئوية على الأقل. سجل في ملاحظاتك درجة الحرارة والوقت المستغرق في الوصول إليها.

**الخطوة 5** بعد استكمال النموذج، تعاون مع فريقك في عمل عرض تقديمي لمشاركة منتجك. تأكد من شرح أجزاء النموذج المسؤولة عن توجيه أشعة الشمس وامتصاصها وحسرها. كما عليك الاستعداد لمشاركة كيف تعاونت أنت وفريقك عند مواجهة المشكلات وكيفية إدخال بعض التحسينات.

المهارات الحياتية يمكنني التفكير في حل يمكن تطبيقه.



## المتعلمون المتفوقون: مهارات الكتابة

هل أنت جاهز لخوض التحدي؟ إذا سمح الوقت، فقم بكتابة مجموعة من توجيهات تجميع الموقد الشمسي مع عمل كتيبات لتعليمات التركيب. أضف رسومات إلى التسميات لتوضيح كل خطوة. تذكر أن الجمهور المستهدف لم يستخدم الموقد الشمسي من قبل، واعتادوا على استخدام الخشب كمصدر للوقود.

## ملاحظات العرض التقديمي

[illegible]

## التحليلات والنتائج

أجب عن الأسئلة الآتية:

1. هل واجهت أنت ومجموعتك أي مشكلات أثناء تركيب الموقد الشمسي واستخدامه؟ إذا كانت الإجابة بنعم، فكيف استطعت حل تلك المشكلات؟

---

---

---

2. هل كان أداء الموقد الشمسي كما توقعت؟ إذا كانت الإجابة لا، فما السبب في ذلك؟

---

---

---

---

3. ما التحسينات التي أضفتها على عملية التصميم أو على النموذج النهائي؟

---

---

---

---

4. ماذا كان دورك في الفريق؟ ما أفضل شيء شاركت به؟  
ما التحسينات التي كان في إمكانك إضافتها؟

---

---

---

المحور الرابع | التغير والثبات

# الوحدة الرابعة أسطح متحركة

مصدر الصورة: Mohamed Waleed Bustani / Shutterstock.com





الكود السريع:  
egs4345

## حقائق علمية درستها

تدور هذه الوحدة حول كيفية تغير سطح الأرض. ستتعلم المزيد عن سبب تكسر الصخور، وسبب تكوّنهما وكيفية تكوّن معالم سطح الأرض. فكّر فيما تعرفه عن القوى التي تُشكل الصخور بما في ذلك الماء والرياح. لاحظ الصور الموضحة هنا. في رأيك، كيف تتكون الكتبان الرملية؟ وماذا عن الشقوق الموجودة في الصخور الكبيرة؟ اكتب بعض الأفكار عن القوى التي يمكنها تفتيت الصخور أو تغيير سطح الأرض؟ شارك ما تعرفه عن البراكين مع زملاءك في الفصل.



ستتنوع الإجابات. تتكون الكتبان الرملية عندما تحرك الرياح الكثير من الرمال. ربما تحدث شقوق للصخور نتيجة انزلاق المياه فوقها أو سقوط شيء ما فوق سطح الصخور. تنثور البراكين وتكون صخور في صورة سائلة تُسمى الحمم البركانية.

**تحدّث إلى زميلك** فكّر في أنواع الصخور المختلفة التي رأيته. في رأيك ما الذي يسبب الاختلافات بين الصخور من حيث الشكل، واللون، واللمس؟ شارك أفكارك مع زميلك.



في هذه الوحدة الأخيرة، ستتعلم ما القوى التي تُشكل سطح الأرض. ستتعرف المزيد عن التعرية والتجوية. بمرور الوقت، ومع تشقق الصخور وتحركها، فنتغير مظاهر سطح الأرض. ستتعرف المزيد عن دور كل من الماء والجليد والرياح في ظهور العديد من التضاريس على الأرض. ستتعرف كيف يمثل العلماء هذه التضاريس على الخرائط لمساعدتنا على فهم العالم من حولنا. ستتعرف كيفية تكوين وتصنيف أنواع الصخور المختلفة. وأخيرًا، ستتعرف المزيد عن البراكين ودورها في تكوين الصخور وتشكيل سطح الأرض.



## وادي نخر: مظاهر السطح في مرحلة التكوين

الصورة التالية تعرض أخدودًا كبيرًا يُسمى وادي نخر في دولة عمان. هل رأيت أخدودًا من قبل؟ في رأيك ما سبب اختلاف التضاريس الموضحة في الصورة؟ المنحدرات المتموجة والقمم العالية أدلة تساعدنا على فهم كيفية تكوين هذا الأخدود.



صورة من أعلى لوادي نخر

### فكر في التالي

لاحظ الصورة. فكر في الأسئلة التالية.

- كيف يقوم كل من الجليد، والماء، والغطاء النباتي بنحت مظاهر السطح؟
- ما العوامل التي تؤثر في سرعة تغير مظاهر السطح؟
- كيف تنعكس التغيرات في مظاهر السطح على طبقات الصخور والحفريات؟
- كيف يستطيع البشر حماية أنفسهم والبيئة من تأثير تغير مظاهر السطح؟



جبل شمس





الكود السريع:  
egs4346

حل المشكلات  
كعالم



## مشروع الوحدة: القوى التي تُشكل سطح الأرض

في هذا المشروع، ستستعين بما تعرفه عن القوى التي تُشكل سطح الأرض لتوضيح كيف شكلت العوامل البيئية وادي نخر.



جوانب ملساء ومنحدرة

### طرح أسئلة حول المشكلة

ستصمم نموذجًا لشرح تأثير العوامل البيئية المختلفة على مظاهر السطح في وادي نخر على مر الزمان. اكتب بعض الأسئلة التي يمكن طرحها لتتعرف أكثر عن التغيرات في مظاهر السطح بمرور الزمن. أثناء دراستك للأشكال الأرضية والقوى التي تُشكلها في هذه الوحدة، سجّل الإجابات عن الأسئلة.

ستتنوع الإجابات.

المهارات الحياتية أستطيع تحديد المشكلات.

# تفتت الصخور وتحركها

## الأهداف

بعد الانتهاء من دراسة هذا المفهوم، أَسْتَطِيعُ أَنْ:

- ☐ أشرح دور الماء والرياح والحرارة في عمليات التجوية والتعرية والترسيب.
- ☐ أقدم أدلة على أن التجوية الميكانيكية والكيميائية تُغيّر سطح الأرض بمرور الوقت.

## المصطلحات الأساسية

- |                                  |  |                                  |
|----------------------------------|--|----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> التجوية | <input type="checkbox"/> الحرارة             | <input type="checkbox"/> الهواء  |
| <input type="checkbox"/> الرواسب | <input type="checkbox"/> التجوية الميكانيكية | <input type="checkbox"/> الترسيب |
| <input type="checkbox"/> التربة  | <input type="checkbox"/> الماء               | <input type="checkbox"/> التعرية |



الكود السريع:  
egs4348



## نشاط 1

### هل تستطيع الشرح؟



يتغير سطح الأرض دائماً. يمكن أن تساهم العديد من العوامل في تغيّر وتكسر مظاهر سطح الأرض. ماذا تلاحظ في هذه الصورة؟

كيف تتسبب الماء والرياح والطقس في تغيير سطح الأرض؟

يمكن للرياح والماء والطقس تغيير سطح الأرض من خلال

تحريك المواد إلى أماكن مختلفة. على سبيل المثال، يمكن

أن يمكن للتلوج أن تغير مظاهر السطح عندما تتحرك. يمكن

للرياح أن تحرك التربة من مكان إلى آخر، ويمكنها أيضاً تفتيت الصخور.



الكود السريع:  
egs4349

المهارات الحياتية  
أستطيع مشاركة الأفكار  
التي لم أتأكد منها بعد.





الكود السريع:  
egs4350

نشاط 2

تساءل كعالم



## اختفاء القلاع الرملية

هل رأيت قلعة رملية من قبل؟ ماذا حدث لها؟ إذا مشيت على شاطئ أو كتبت رملية، هل ستظل آثار أقدامك موجودة في اليوم التالي؟ لاحظ صور القلاع الرملية والشاطئ. فكّر في هذه الأسئلة. ما الذي يثير تساؤلك في هذه الصور؟ فكّر في تأثير العوامل المختلفة على الصخور والرواسب مما أدى إلى تحريكهما بعيداً. اكتب ثلاثة أسئلة وشاركها مع باقي زملائك في الفصل.



هيا نتحرّى عن اختفاء القلاع الرملية



تعرية الشاطئ

ما الذي يثير تساؤلك في هذه الصور؟ فكّر في تأثير العوامل المختلفة على الصخور والرواسب مما أدى إلى تحريكهما بعيداً. اكتب ثلاثة أسئلة وشاركها مع باقي زملائك في الفصل.

أسئلة...

قد تتنوع الإجابات. كيف تقوم الأمواج بتحريك الرمال إلى أماكن مختلفة؟

أسئلة...

قد تتنوع الإجابات. لماذا تبدو الرمال كأنها انجرفت بعيداً عن الساحل؟

أسئلة...

قد تتنوع الإجابات. هل تتسبب الأمواج في سقوط قلاع الرمال بمرور الزمن؟





الكود السريع:  
egs4351

نشاط 3

لاحظ كعالم



## القلع الرملية، والصخور، والأخاديد

تحدث بعض التغييرات لسطح الأرض بسرعة شديدة بينما يحدث البعض الآخر على مدار مئات السنين. لاحظ الصور. انظر إلى الأشكال المختلفة. كيف تساعدك الأشكال المختلفة على تحديد سبب التغييرات؟ ثم أجب عن الأسئلة التالية.



صخور ساحلية



قلعة رملية مهدومة



أخدود

أستطيع تحليل الموقف.

المهارات الحياتية

## ناقش مع زملائك في الفصل

لاحظ صورة "القلعة الرملية المهدومة". هل هناك أي أجزاء في القلعة تذكرك بمظاهر سطح أخرى رأيتها من قبل؟

ستتنوع الإجابات. تذكرني بعض الأجزاء في القلعة بالكتبان الرملية وتكوينات بعض الصخور.

تصوير: Simon Annable / Shutterstock.com

قارن صور القلاع الرملية المهدمة والصخور الساحلية. هل تلاحظ أي أوجه تشابه بين الصورتين؟ في رأيك ما سبب تكوين الصخرة بهذا الشكل؟ في رأيك ما القوى التي تسبب في هذه التكوينات؟

ستتنوع الإجابات. تتشابه صورتا الصخور الساحلية والقلعة الرملية. لديهما أجزاء منحدرية ومدببة. لدى الاثنتين جوانب مائلة من الأسفل. أعتقد أن الماء والرياح كونا هذه الأشكال.

لاحظ صورة الأخدود. في رأيك، كيف تكون الأخدود؟

ستتنوع الإجابات. الأخدود به أجزاء منحدرية ومدببة تشبه الإبر ومنحدرات على جانبيه. أعتقد أن الماء تسبب في ذلك أيضاً.

كيف كان يبدو كل مشهد قبل 20 دقيقة من التقاط الصورة؟ كيف سيبدو كل مشهد بعد ساعة من التقاط الصورة؟ كيف سيبدو كل مشهد بعد 10 سنوات من الآن؟

ستتنوع الإجابات. أعتقد أن القلعة الرملية كانت كما هي قبل 20 دقيقة من

التقاط الصورة، ربما كانت أكثر تماسكاً. بعد ساعة، أعتقد أن القلعة الرملية

ستنهار تماماً بسبب اصطدام الأمواج بها. بعد عشر سنوات من الآن، ستكون

من ضمن رمال الشاطئ. أعتقد أن الصخور الساحلية والأخاديد تبدو كما هي

منذ 20 دقيقة وستظل كذلك بعد مرور ساعة. بعد عشر سنوات، قد تظهر بعض

الاختلافات إذا تكسرت وتساقطت بعض الأجزاء.



الكود السريع:  
egs4352

## نشاط 4 قيّم كعالم



### ما الذي تعرفه عن تفتت الصخور وتحركها؟

#### تشكيل مظاهر سطح الأرض

ربما قد تكون سمعت من قبل بهذه المصطلحات. لاحظ الصورة وفكر في طرق تغيير سطح الأرض. اكتب كل مصطلح من العمود الأيسر في المكان الصحيح على الصورة. وبعد ذلك، اختر التعريف الصحيح من العمود الأيمن واكتبه بجوار المصطلح الصحيح.

الترسيب	تكسير وتفتت الصخور
التعرية	إرساء الرواسب في الأسفل
التجوية	تحريك الصخور والتربة



تصوير: Simon Annable / Shutterstock.com

المهارات الحياتية أستطيع مشاركة الأفكار التي لم أتأكد منها بعد.



## كيف تتحطم الصخور؟



الكود السريع:  
egs4353

نشاط 5

لاحظ كعالم



## ما المقصود بالتجوية؟

هل فكرت من قبل في سؤال "من أين تأتي الصخور الصغيرة؟" كان الحصى أو حبات الرمل جزءاً من صخور أكبر. يُطلق على عملية تفتت هذه الصخور إلى قطع دقيقة **التجوية**. اقرأ النص التالي وشاهد الفيديو لتعرف كيف تحدث هذه العملية. وبعد ذلك، ناقش ما تعلمته.

فيديو



ما هو حال الطقس اليوم في الخارج؟ هل هو مشمس، أم ممطر، أم عاصف، أم بارد؟ كل هذه العوامل تعد جزءاً من الطقس. تتضمن التجوية هذه العوامل أيضاً. التجوية هي العملية التي تتفتت فيها الصخور والمواد الأخرى إلى قطع أصغر. هل شاهدت من قبل تمثالاً منهاراً أو طلاء مقشراً على أحد المباني من قبل؟ هذه أمثلة من آثار التجوية على عناصر من صنع الإنسان. هل شعرت من قبل بوجود رمال على جسمك نتيجة تطايرها بفعل الرياح، أو رأيت اصطدام موجة بالشاطئ؟ هذه هي قوى أو عوامل التجوية.

**تحدّث إلى زميلك** والآن، تحدّث إلى زميلك عن كيفية تغيير عملية التجوية للأجسام والتضاريس ومظاهر سطح الأرض.







الكود السريع:  
egs4354

## نشاط 6 حلل كعالم



### أنواع التجوية

الآن أصبحت تعرف أن التجوية هي عملية تحطم وتفكك الصخور إلى قطع أصغر. يوجد نوعان من التجوية، وهما **التجوية الكيميائية** و**التجوية الميكانيكية**. في النص التالي، ستتعلم كيف تفرق بين التجوية الكيميائية والتجوية الميكانيكية. اقرأ النص ولاحظ صور أنواع التجوية. أثناء القراءة، ضع دائرة حول أسباب كل نوع من التجوية وضع خطاً تحت آثار كل منها.

### أنواع التجوية

يتغير سطح الأرض باستمرار، وأحد العوامل التي تغير تضاريس الأرض هي التجوية، التجوية هي ما يحدث عند تفتت الصخور. يمكن أن تتحطم الصخور الكبيرة التي تُشكل الجبال وتتحول إلى صخور أصغر. وقد تفتتت هذه الصخور الصغيرة إلى صخور أصغر، ويمكن أن تستمر الصخور الأصغر في التفتت إلى أن تصبح رمالاً. لقد رأيت صخوراً ذات أحجام مختلفة؛ وهذا هو الدليل على التجوية.

أسباب التجوية يتمثل أحد هذه الأسباب في **المياه**. فائتاء جريان المياه على الصخور، تتسبب في ذوبان بعض المواد المكونة لهذه الصخور؛ ما يؤدي إلى تفتت أو تفكك هذه الصخور. وفي بعض الحالات، تتآكل وتتفتت هذه الصخور بالكامل. لقد تكونت معظم الكهوف بفعل هذا النوع من التجوية. إن التفاعلات الكيميائية التي تحدث في **الهواء** وداخل الصخور من شأنها أن تفتت الصخور أو تجعلها تنهار وتغير من لونها. إن الصخور التي تبدو باللون الأحمر هي في الأغلب قد خضعت لنفس العملية التي تحدث إذا تركت لعبة معدنية في الخارج تحت المطر وتعرضت للصدأ. إن بعض الفطريات والبكتيريا التي تنمو على الصخور تؤدي إلى تكوّن أحماض. وهذا **الحمض** ينخر في الصخور ويتغلغل داخلها؛ ما يتسبب في تآكلها. كل هذه كانت أمثلة على التجوية الكيميائية.

## تابع، أنواع التجوية

تغير التجوية الكيميائية من طبيعة المواد التي تتكون منها الصخور. ومن جهة أخرى، تؤدي التجوية الميكانيكية إلى تكسير الصخور وتحويلها إلى أجزاء صغيرة يمكن أن تتحرك بسهولة.

**الحرارة والبرودة** أيضا يتسبب في تكسير الصخور. عندما يجتمع الماء مع درجة الحرارة المنخفضة، يؤدي ذلك إلى حدوث عملية التجوية للصخور، حيث يتسلل الماء ويتغلغل داخل شقوق الصخور الدقيقة، ومن ثم يتجمد عند انخفاض درجة الحرارة. حيث تتمدد المياه عند تجمدها في الصخور؛ ما يتسبب في اتساع هذه الشقوق أكثر. إذا تكررت هذه العملية، فإنها تتسبب في تحطم الصخور.

قد تمثل الرياح والماء عوامل لنوع آخر من التغيرات. إذا سبق لك أن كنت في مكان مليء بالرمال في يوم عاصف، فقد مررت ما يحدث لصخرة ملقاة في الصحراء. **تشترك الرمال والرياح** معاً ليسبب تآكل الصخور الضخمة، حيث تندفع الرمال على أسطح الصخور، بقوة تنعم وتدمر أيضا الصخور، تماماً كما يحدث عند استخدام ورق الصنفرة على قطعة خشب؛ ما يؤدي إلى تفتت الصخرة إلى قطع صغيرة بشكل منتظم.

تعمل المياه المندفعة بطريقة مشابهة تماماً؛ إذ تكون المياه الجارية مليئة بقطع صغيرة من الحصى والرمل المنجرف، فتصقل الحواف الخشنة للصخور المدببة. إن سرعة جريان تيارات المياه تتسبب في تراكم الصخور واحدة فوق الأخرى؛ ما يتسبب في تكسر قطع الصخور الكبيرة عند ارتطامها معاً.

هل تعلم أن **الأشجار** أيضاً تسبب تفتت الصخور؟ غالباً ما تنمو جذور الشجرة والنباتات الأخرى في شقوق الصخور. وأثناء نمو هذه الجذور وازدياد طولها، فإنها تتسبب في تفتت الصخور إلى قطع صغيرة. وبما أن التجوية تستغرق فترات طويلة، فمن الصعب جداً أن تراها تحدث. ولكنك ترى آثارها ونتيجتها في كل شيء من حولك، في الصخور الصغيرة والحصى والرمال التي كانت يوماً ما جزءاً من هياكل أكبر بكثير.

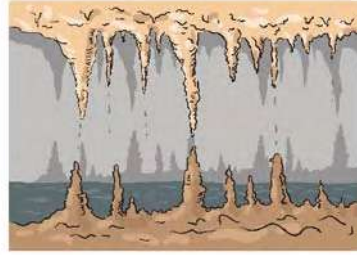
## أسباب التجوية الميكانيكية

### الكائنات الحية



إن نباتات دقيقة مثل الأشنيات، تنتج حمض أثناء نموها، ويمرور الزمن يتغلل هذا الحمض داخل الصخور مسبباً تاكلها. كما أن الأمطار الحمضية من شأنها أن تتسبب في تاكل الصخور.

### الماء



عندما يتسبب الماء في إذابة المعادن المكونة للصخور، تتحد هذه المعادن مرة أخرى مكونة مواد جديدة، مثل الحجر الجيري الموجود داخل هذا الكهف، فإن المعادن التي تقطر منه تتسبب في تكوّن الأشكال التي تراها.

### الأكسجين



يتفاعل الأكسجين مع الحديد المكوّن للصخور فيتأكسد ويكون صدأ أحمر اللون، إن هذا التفاعل يُضعف من تماسك الصخور التي تتكون من عنصر الحديد مما يتسبب في تفتتها بسهولة.

## عملية التجوية الميكانيكية للصخور

ينصهر الثلج وتملأ المياه الشقوق الجديدة التي تكونت

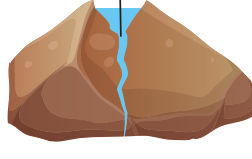
تتجمد الماء عند انخفاض درجة الحرارة ثم تتمدد مما يتسبب في اتساع شقوق الصخور

تتسلل الماء وتتجمع داخل شقوق الصخور الدقيقة

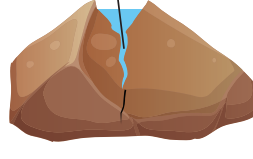
تستمر دورة الانصهار والتجمد إلى أن تنكسر الصخور



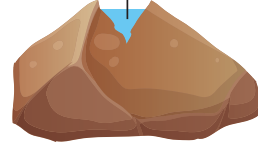
د



ج



ب



أ



والآن اكتب أسباب التجوية الميكانيكية والكيميائية وآثارها في مخطط على شكل حرف T.

التجوية الكيميائية	التجوية الميكانيكية
<p>السبب: الماء، الهواء</p> <p>التأثير: عندما تمر المياه على الصخور فإنها تذيب بعض المواد الموجودة فيها وقد تؤدي إلى تكسرها. يمكن أن تتسبب التفاعلات الكيميائية بين الهواء والصخور في انهيارها.</p>	<p>الأسباب: الرياح، وحركة المياه، والحرارة، والبرودة، وجذور الأشجار</p> <p>النتائج: القطع الصغيرة للصخور تقوم بتنعيم الأسطح الخشنة. تتصادم الصخور معًا ويكسر بعضها بعضًا. يتجمد الماء البارد ويحدث شقوقًا في الصخور. تنمو جذور الأشجار بين شقوق الصخور التي تنكسر بينما تنمو الجذور.</p>



الكود السريع:  
egs4355

نشاط رقمي اختياري 7

لاحظ كعالم



القوى التي تُشكل سطح الأرض

أكمل هذا النشاط عبر النسخة الرقمية.



الكود السريع:  
egs4356

## نشاط 8 ابحث كعالم



### البحث العملي: تصميم نموذج التجوية الكيميائية والتجوية الميكانيكية

التجوية عملية طبيعية بطيئة، حيث تستغرق سنوات ليتضح أثرها على الصخور. في هذا البحث، ستسرع من عملية التجوية باستخدام مواد سهلة التغير. ستصمم نموذجًا عن التجوية الكيميائية والتجوية الميكانيكية لملاحظة أوجه التشابه والاختلاف بين العمليتين.

#### وضع خطة

لا بد من مراعاة الأسئلة التالية للتخطيط لكيفية إجراء التجربة.

خطتي	اسأل
ستتنوع الإجابات. لا بد أن تتضمن الإجابات أفكارًا تنتج عنها تجوية ميكانيكية مثل تكسير رقائق البسكويت إلى قطع صغيرة.	كيف يمكنك تصميم نموذجًا للتجوية الميكانيكية باستخدام المواد المتوفرة؟
ستتنوع الإجابات، ولكنها يجب أن تشمل أفكارًا لإحداث التغيرات الكيميائية مثل وضع البسكويت في الماء ودواء مضاد للحموضة.	كيف يمكنك تصميم نموذج للتجوية الكيميائية باستخدام المواد المتوفرة؟

المهارات الحياتية أستطيع تحديد المشكلات.



### ما المواد التي ستحتاج إليها؟ (لكل مجموعة)

- اثنتان من قطع البسكويت (لكل تلميذ)
- أدوات كتابة (لكل تلميذ)
- منديل (لكل تلميذ)
- كوب بلاستيكي شفاف، سعة 250 مل
- أقراص مضادة للحموضة
- 100 مل تقريباً من الماء



### التنبؤ

أي نوع من التجوية سيؤدي إلى حدوث تغييرات أكبر؟

ستتنوع الإجابات. يجب أن يكون التلاميذ قادرين على تقديم تعليل

لتنبؤاتهم. "أعتقد — لأن. . ."

### خطوات التجربة

1. اختر الطريقة التي ستصنع بها نموذجاً للتجوية الميكانيكية.
2. قم بإجراء خطوات تجربة التجوية الميكانيكية التي اقترحتها على إحدى قطع البسكويت.
3. دوّن النتائج.
4. نظّف أي آثار لفتات البسكويت.
5. قم بإجراء خطوات تجربة التجوية الكيميائية التي اقترحتها على قطعة البسكويت الثانية.
6. دوّن النتائج.
7. نظّف أي آثار لعجين البسكويت.

## النتائج

سجّل ملاحظاتك.

الملاحظات	نموذج
	التجوية الميكانيكية
	التجوية الكيميائية

## فكّر في النشاط

ما هو نوع التجوية الذي تتسبب في تغييرات أكبر؟

ستتنوع الإجابات. تسببت التجوية الميكانيكية في تكسير البسكويت وتحويله إلى

قطع صغيرة، ولكنه ما زال في صورة البسكويت. وتسببت التجوية الكيميائية في

ذوبان البسكويت واختلاطه بالماء؛ مما كوّن مادة جديدة مختلفة كلياً.

ما أوجه التشابه بين التجوية الكيميائية والتجوية الميكانيكية؟  
ستتنوع الإجابات. نتج عن كلتا العمليتين تغيير قطع البسكويت، وكلتاها أدت إلى تقطيع المادة إلى قطع صغيرة.

كيف ستفيد البيانات التي جمعتها من التجربة في تطبيقات الحياة الواقعية؟  
ستتنوع الإجابات. يستعين العلماء بالنماذج لمحاكاة العمليات الطبيعية من أجل زيادة فهمها. تستغرق التجوية وقتاً طويلاً في الحياة الواقعية، حيث إن الصخور التي نراها الآن تعرضت للتجوية لقرون عديدة. إن تسريع العملية في المعمل قد يساعد في محاكاة ما قد حدث في الماضي.



الكود السريع:  
egs4357

نشاط رقمي اختياري 9

لاحظ كعالم



التجوية الميكانيكية  
والتجوية الكيميائية

أكمل هذا النشاط عبر النسخة الرقمية.



الكود السريع:  
egs4358

نشاط 10  
قيّم كعالم



## التجوية

لقد تعلمت الكثير عن أنواع التجوية المختلفة. لقد صممت نماذج تبين كيف تؤثر هذه القوى في الصخور. والآن حان دورك لتطبيق ما تعرفه على موقف من الحياة الواقعية. لاحظ الصورة. ثم، أجب عن الأسئلة التالية. استعن بالأدلة التي جمعتها من الأنشطة السابقة لشرح إجابتك.



التجوية

هل هذه التضاريس هي نتيجة تجوية ميكانيكية أو كيميائية؟

ستتنوع إجابات التلاميذ، ولكن قد تتضمن الأفكار التالية: التجوية الميكانيكية

تفتت الصخور إلى قطع أصغر وبأشكال مختلفة، ولكنها تظل نفس المادة. مثلما

حدث مع رقائق البسكويت عندما تكسرت إلى قطع صغيرة في البحث العملي، يبدو

أن الصخور في هذه التضاريس قد حدثت لها تجوية ميكانيكية عبر الزمن.

المهارات الحياتية أستطيع تحليل الموقف.



## ما المقصود بالتعرية، وكيف تحدث؟



الكود السريع:  
egs4359

نشاط 11

حلّ كعالم



### التعرية

لقد تعلمت أن الصخور إذا تعرضت للتجوية فإنها تتفتت إلى قطع أصغر. أين تذهب هذه القطع؟ هل تتجمع في مكان واحد ويتراكم بعضها فوق بعض، أم هل تنتقل إلى مكان آخر؟ اقرأ النص عن **التعرية** وارسم رسماً توضيحياً للعملية. شاهد الفيديو ليلهمك للرسم.

### التعرية

فيديو



بعد أن تتعرض الصخور للتجوية، يمكن أن تتآكل. التعرية هي العملية التي تحدث عند انتقال الرمال أو الصخور أو **التربة** من مكان إلى آخر. فتسحب الجاذبية الصخور من جوانب الجبال، وتعمل الأنهار على تعرية الصخور والتربة على ضفافها وتحملها في اتجاه جريان النهر، وتؤدي الأمواج إلى سحب الرمال من الشواطئ، وبمرور الوقت، تجرف مياه الأمطار التربة الزراعية القريبة من المنحدرات الجبلية. تعمل الأنهار الجليدية على نقل الصخور والتربة، وحتى الصخور الضخمة وتحملها في الأنهار المتجمدة بطيئة الحركة.

ويُطلق اسم **الرواسب** على قطع الصخور التي تعرضت للتجوية وتحركت بفعل الجاذبية، والرياح، والمياه، والأنهار الجليدية. تتكون الصخور الرسوبية بتكوين طبقات من الصخور المفككة والطين وبقايا النباتات والحيوانات في قاع المحيطات والبحيرات أو في الصحراء. مع مرور فترات طويلة من الزمن والتعرض للضغط من الطبقات تتحول بعد ذلك إلى صخور.

المهارات الحياتية أستطيع تطبيق فكرة بطريقة جديدة.

قد تشاهد التعرية أحياناً عند الفيضانات المفاجئة أو الأعاصير أو الانهيارات الأرضية، وقد ترى الرواسب وهي تنتقل عبر الجداول بفعل جريان المياه بعد عاصفة مطيرة كبيرة، أو قد ترى تحول المياه إلى مظهر طيني أحياناً في جدول قريب. تتحرك الرمال التي تدفعها الرياح الخفيفة متراً واحداً أو ما شابه في المرة الواحدة، وتدفع الرياح الأقوى قدرًا أكبر من الرمال وتنقلها إلى مكان أبعد.

ويمكن أن تحرك الأنهار الجليدية الصخور والرواسب إلى مسافات تتراوح بين بضعة سنتيمترات إلى 100 متر في اليوم، ولكنك ترى الآثار الباقية التي تشكلت على مدى مئات أو آلاف أو ملايين السنين من التعرض للتعرية. تدفع الرياح الرمال بضع أقدام في المرة الواحدة، وتتحرك الصخور بفعل الأنهار الجليدية ببطء، ومن ثم تحدث التغيرات بمرور الزمن.

يجب أن تعكس رسوم التلاميذ محتوى الفقرة.

## ماذا يحدث للصخور عند تعرضها للتعرية؟



الكود السريع:  
egs4361

نشاط 12

حلّ كعالم



### الترسيب

تعلمت كيف تنتفتت الصخور إلى قطع أصغر خلال عملية التجوية، كما تعلمت أن هذه القطع تنتقل إلى أماكن أخرى بفعل التعرية. والآن، حان الوقت لاكتشاف المرحلة النهائية لهذه الصخور المفتتة. **الترسيب** هو المرحلة التالية لهذه الرحلة. الرواسب التي تم حملها من مكانها تسقط في النهاية مرة أخرى.

اقرأ نص الترسيب ثلاث مرات، في المرة الأولى، ناقش مع زميلك ما يذكرك به النص. في المرة الثانية، ضع خطاً تحت الفكرة الرئيسية للنص. وبعد المرة الثالثة، ناقش مع زميلك العبارة التالية: "هناك ارتباط بين التعرية والترسيب"، استخدم المخطط لشرح علاقة السبب والنتيجة بين التعرية والترسيب.

### الترسيب

هل شاهدت من قبل عاصفة رملية؟ إذا كانت الإجابة بنعم، فأنت تعلم أن الرياح تهب وتلتقط الرمال ثم تقذفها في الهواء. كلما تحركت الرياح، تحركت معها الرمال. ولكن ما الذي يحدث عند توقف هبوب الرياح؟ تسقط حبات الرمل من الهواء وتستقر على الأرض. قد يختلف المكان الذي استقرت فيه الرمال عن المكان الذي تحركت منه. عندما استقرت الرمال في مكان جديد، فإنها بذلك قد ترسبت.

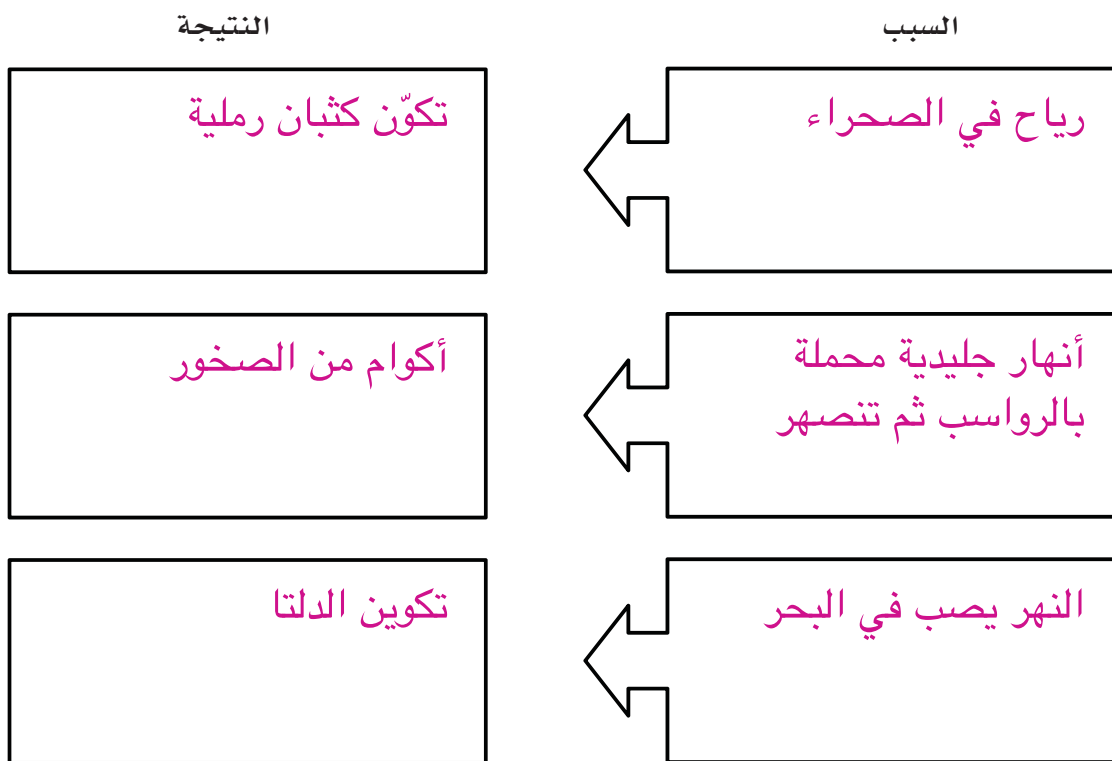
تتحرك الصخور والتربة بفعل التعرية، والترسيب هو العملية التي تسقطهم مرة أخرى. عند مرحلة ما ترسب الرياح أو الجليد أو المياه الفتات في مكان آخر، حيث تستقر الرواسب على الأرض أو في قاع بحيرة أو بحر. إذا رأيت رواسب من الرمال فهذا يعني أنها جرت تعريتها في مكان آخر، وإذا تمت تعرية الصخور فإنه سيجري ترسيبها، ثمة علاقة بين التعرية والترسيب، فالرواسب هي بقايا الصخور التي تمت تجويتها وتعريتها ومن ثم ترسبت.



تؤدي الرواسب إلى ظهور تضاريس جديدة، وقد يعمل النهر على ترسيب شريط من الرمال على طول ضفافه. يمكن للنهر حمل الرواسب، وقد تتسبب على قاع البحر عند مصب النهر، ومن ثم تتشكل الدلتا. وقد تنقل الأمواج الرمال من مكان إلى آخر.

قد تدفع الأمواج الرمال لتحولها إلى أكوام، وتؤدي هذه الأكوام إلى تكون كتبان صغيرة على الشاطئ. تؤدي الرياح إلى تشكيل كتبان رملية كبيرة في مناطق مثل الصحراء الغربية في مصر أو الربع الخالي في شبه الجزيرة العربية. وتختلف الأنهار الجليدية عند انصهارها أكواماً من الصخور، وقد تتشكل الترسبيات على بعد بضعة سنتيمترات أو كيلومترات عديدة من المكان الذي انتقلت منه. تتشكل بعض الترسبيات في صورة طبقات، والتي تتحول بدورها إلى صخور رسوبية بمرور الزمن.

Esteban Shutterstock.com







الكود السريع:  
egs4362

نشاط 13  
قيّم كعالم



### دليل التغيير

لاحظ الثلاث صور التالية وفكر فيما تعلمته عن عمليات التجوية والتعرية والترسيب. كيف تقدم هذه المناطق من العالم أدلة على حدوث هذه العمليات فيها؟ اكتب تعريف لكل مصطلح في الجدول التالي.



الكثبان الرملية



دلتا نهر النيل



التجوية

الظاهرة	التعريف
التجوية	تحدث التجوية بسبب تفتت الرياح أو المياه للصخور أو شكل التضاريس بفعل العمليات الميكانيكية والكيميائية.
التعرية	تحدث التعرية عندما تحرك الرياح أو المياه مواداً من مكان إلى آخر.
الترسيب	يحدث الترسيب عند توقف حركة المواد واستقرارها على سطح ما، ومن ثم تكوين طبقات بمرور الوقت.



الكود السريع:  
egs4363

نشاط 14

سجل أدلة كعالم



## اختفاء القلاع الرملية



الماء هو القوة التي تعمل على تغيير بعض تضاريس سطح الأرض؛ إذ يحرك الماء فتات الصخور إلى مواقع جديدة. فكّر فيما تعلمته حتى الآن عن تفتت ونقل الصخور. لاحظ صور اختفاء القلاع الرملية. لقد شاهدت هذا من قبل في "تساءل".

كيف يمكنك الآن وصف اختفاء القلاع الرملية؟

ما الاختلاف بين تفسيرك الحالي وتفسيرك السابق؟

انظر إلى سؤال: "هل تستطيع الشرح؟". لقد قرأت هذا السؤال في بداية الدرس.

هل تستطيع الشرح؟



كيف تتسبب الماء والرياح والطقس في تغيير سطح الأرض؟

المهارات الحياتية أستطيع تطبيق فكرة بطريقة جديدة.

الآن، ستستعين بأفكارك الجديدة عن اختفاء القلاع الرملية لكتابة شرح علمي يجيب عن سؤال: هل تستطيع الشرح؟ لتخطيط التفسير العلمي الخاص بك، اكتب فرضك أولاً.

فرضك:

تؤدي الرياح، والمياه، والطقس إلى تعرية سطح الأرض بأشكال عديدة.

بعد ذلك، سجّل الدليل الذي يدعم فرضك، ثم اشرح تعليقك.

تصوير: Simon Annable / Shutterstock.com

الدليل	تعلييل يدعم الفرض
لقد رأيت في التجربة أن التجوية الكيميائية يمكن أن تؤدي إلى ذوبان البسكويت بينما تؤدي التجوية الميكانيكية إلى تكسيرها وتحويلها إلى قطع صغيرة، لاحظنا أدلة على تضاريس كبيرة تكونت نتيجة تفتت المواد بفعل الرياح والمياه ونقلها إلى أماكن أخرى. على نطاق صغير، يحدث ذلك مع القلاع الرملية على الشاطئ عندما تعمل الأمواج على تفتت القلاع الرملية.	يمكن أن تؤدي التجوية الكيميائية إلى إذابة الصخور وانهارها، وقد تؤدي التجوية الميكانيكية إلى ظهور شقوق في الصخور؛ ما يؤدي إلى تكسرها، ويمكن للرياح أن تحرك التربة من مكان إلى آخر وأن تؤدي إلى تفتت الصخور.



والآن، اكتب تفسيرك العلمي.

يمكن للرياح والمياه والطقس تغيير سطح الأرض من خلال تحريك المواد من مكان إلى آخر. على سبيل المثال، قرأنا معلومات في نشاط التعرية، وصنعنا نماذج لوصف ما يحدث عندما تؤدي الأنهار إلى تعرية الصخور والتربة من فوق الضفاف ونقلها في مجرى النهر. ولقد لاحظنا في البحث العملي لنموذج التجوية الميكانيكية والكيميائية كيف أن التجوية الكيميائية يمكن أن تؤدي إلى حدوث تغيرات كبيرة مقارنة بالتجوية الميكانيكية. تغير عملية التعرية من شكل سطح الأرض بصورة مستمرة، وتؤدي الأمواج إلى سحب الرمال من الشواطئ، وتعمل الرياح على نثر حبات الرمال. لاحظ أنه لا يمكنك رؤية القلاع الرملية في اليوم التالي؛ وذلك لأن الأمواج حركت الرمال. تحرك الأمواج كميات أكبر من الرمال وتتسبب في تغيير الشاطئ بمرور الزمن.



الكود السريع:  
egs4364

# STEM

التطبيق العملي

نشاط 15

حلل كعالم



## الوظائف، والتعرية، والترسيب

هل تساءلت يوماً لماذا بعض الصخور ملساء، وبعضها الآخر مدبب؟ يمكنك القيام بدور عالم الجيولوجيا من خلال مقارنة أشكال الصخور وأحجامها وملمسها، اقرأ النص وشاهد الفيديو لتتعرف المزيد عن علماء الجيولوجيا. ثم أكمل النشاط التالي.

## الوظائف، والتعرية، والترسيب

فيديو



يختص عالم الجيولوجيا بدراسة الصخور، ودراسة تاريخ الأرض وتكويناتها وكيفية تغيرها بمرور الوقت. اهتم ديفيد كرينج بالجيولوجيا منذ أن كان طفلاً يدرس الصخور المحيطة بمنزله، ويفحص الصخور الموجودة في المنطقة المحيطة بمنزله، اكتشف ديفيد أنها كانت بحيرة كبيرة منذ ملايين السنين. ثم انفجر بركان مكوناً جبلاً، وبمرور الزمن وبفعل عوامل التعرية والتجوية تغيرت المنطقة بالكامل.

### تابع الوظائف، والتعرية، والترسيب،

يبحث ديفيد، بصفته عالم جيولوجيا، عن أدلة في الصخور، مثل ثقوب يمكن أن تتجمع فيها المياه وتضعف الصخرة ثم تكسرها، كما تساعد معرفته شكل وملمس الصخرة في تحديد تاريخ المنطقة. الصخور الملساء هي صخور تآكلت بفعل الرياح والمياه.

من التجارب السهلة لإظهار كيف يتسبب الماء في التعرية، أحضر وعاءً من الرمل وقم بإمالاته من الأعلى واسكب بعض الماء على الرمال. يمكنك رؤية كيف يحرك الماء بعض الرمال إلى قاع الوعاء ويكوّن أخاديداً صغيرة. قام ديفيد بدراسة الصخور في جبال الصحراء؛ ما ساعده على اكتشاف تاريخ الأرض والتغيرات الهائلة التي أحدثتها التجوية والتعرية في مظاهر السطح على مدى ملايين السنين.

**تحدّث إلى زميلك** هل تساءلت من قبل عما يمكنك معرفته عن تاريخ منطقتك من الصخور المحيطة بمنزلك؟ هل هناك سمات أخرى لمظاهر السطح يمكن أن توفر أدلة بشأن كيفية تأثر المنطقة بعوامل التجوية أو التعرية؟



## العمل كعالم

استكشف الصخور في فناء المدرسة أو المنزل أو ابحث عن صور لها، حدد صخرتين مختلفتين في الشكل والملمس. اكتب خصائص كل صخرة، مثل اللون والحجم والملمس أو ما إذا كانت تحتوي على ثقوب أو خطوط أو أنها تلمع. ارسم صورة للصخور التي جمعتها.

الصور	الخصائص
	ستتنوع الإجابات.

ما السبب وراء هذه الخصائص المختلفة في رأيك؟

قد تتنوع الإجابات. تعرضت الصخور الملساء أكثر من الصخور الخشنة للتعرية بفعل الماء والرياح على مدار فترات زمنية أطول. الصخور التي فيها ثقوب تبين أنها تعرضت لتجوية مائية أدت لاتساع الثقوب، والصخور التي فيها خطوط تبين أنه كانت هناك رواسب استقرت في طبقات مع مرور الوقت. توضح الصخور التي لها جوانب مسطحة أنها تعرضت لكسر نتيجة تجمد المياه في شقوقها.





الكود السريع:  
egs4365

نشاط 16

قيّم كعالم



راجع:

### تفتت الصخور وتحركها

تغير الكثير من العمليات المختلفة سطح الأرض، وتتغير التضاريس باستمرار. تتعرض تضاريس سطح الأرض بصورة مستمرة إلى التآكل وإعادة التشكيل والبناء. تجتمع عمليات التجوية والتعرية والترسيب لتشكيل تضاريس سطح الأرض. فكر فيما قرأته ورأيت. اشرح طرق تغيير عمليات التجوية والتعرية والترسيب للتضاريس وتشكيل الأرض. راجع إجابتك مع زميل.

قد تتنوع الإجابات.

---

---

---

---

---

---

---

---

تحدّث إلى زميلك، وتأمّل فيما شاهدته في "ابداً". استمع بأفكارك الجديدة عن تفتت الصخور وتحركها لمناقشة كيفية تشكل الأحاديث الكبيرة.



المهارات الحياتية أنا أحترم أفكار الآخرين.

# تغير مظاهر سطح الأرض

## الأهداف

بعد الانتهاء من دراسة هذا المفهوم، أستطيع أن:

- ☐ أ طرح أسئلة عن أسباب مظاهر السطح وثباتها وتغيرها ببطء وبسرعة.
- ☐ أقدم دليلاً على أن التجوية والتعرية بفعل الرياح والمياه والثلوج تؤدي إلى تغير سطح الأرض بمرور الوقت.
- ☐ أضع نموذجاً يصف أنماط تكون الدلتا والتنبؤ بالأمكان المحتملة لتكونها.
- ☐ أصف التفاعل بين المياه والتضاريس في مناطق تجمعات المياه وبين الرياح والكثبان الرملية على الشاطئ.
- ☐ أستعين بدليل من أنماط تشكل الصخور لشرح التغيرات في سطح الأرض بمرور الوقت.

## المصطلحات الأساسية



الكود السريع:  
egs4367

- |              |                          |          |                          |
|--------------|--------------------------|----------|--------------------------|
| كثبان رملية  | <input type="checkbox"/> | الأخاديد | <input type="checkbox"/> |
| أنهار جليدية | <input type="checkbox"/> | دلتا     | <input type="checkbox"/> |



نشاط 1

هل تستطيع الشرح؟



إن الأخاديد من المناظر الطبيعية الخلابة، يمكن أن تساهم العديد من العوامل في تغيّر وتحول معالم سطح الأرض. ماذا تلاحظ في هذه الصورة؟

كيف تكونت الأخاديد؟

الأخدود هو أحد التضاريس التي يمكن أن تتكون بعدة طرق،

منها التجوية والتعرية بفعل الرياح والماء والجليد. يستغرق

تكون الأخاديد ملايين السنوات.



الكود السريع:  
egs4368

أستطيع تطبيق فكرة بطريقة  
جديدة.

المهارات الحياتية





الكود السريع:  
egs4369

نشاط 2

تساءل كعالم



الأخاديد

هل سبق أن سكبت الماء على التراب أو الرمال ورأيتَه يجري على الأرض؟ عندما يجري الماء على التراب، فإنه يدفع بعض من هذا التراب من مكانه. وأثناء دفع الماء للتراب، فإنها تترك أثراً يمكن تدفقها. لاحظ الصور. ثم أكمل النشاط.



وادي رم



وادي نخر



الأخدود الصغير



الأخدود الملون

بعض الصور: (a) ImAam / Shutterstock.com, (b) Vladislav T. Jirousek / Shutterstock.com, (c) Popova Tatiana / Shutterstock.com, (d) Benny Marty / Shutterstock.com, (e) Think out the box / Shutterstock.com



ما الذي يثير تساؤلك عن الأخاديد؟ فكر في أوجه التشابه والاختلاف بين الأخاديد وبعضها. اكتب ثلاثة أسئلة عن أوجه التشابه وأوجه الاختلاف. شاركها مع زملائك في الفصل.

أتساءل...

قد تتنوع الإجابات. لماذا توجد خطوط في اثنين من الأخاديد؟

أتساءل...

قد تتنوع الإجابات. لماذا يغلب على ثلاثة من الأخاديد اللون الأحمر بينما يغلب على الأخدود الرابع اللونان الأسود والبني؟

أتساءل...

قد تتنوع الإجابات. ما سبب وجود اثنين من الأخاديد على شكل حرف V؟



الكود السريع:  
egs4372

نشاط 3  
قيّم كعالم



## ما الذي تعرفه عن تغير مظاهر سطح الأرض؟

### كيف تكوّنت؟

يبحث العلماء عن أدلة في مظاهر السطح لتحديد سبب تكوّن تضاريس معينة. لاحظ صورة الأخدود بتركيز. ما الأدلة التي قد يلاحظها العلماء؟ اكتب إجاباتك عن الأسئلة التالية.



أخدود

المصدر: الصورة (a) ImAAm / Shutterstock.com, (b) Paul Fuqua

في رأيك، كيف تكون هذا الأخدود؟ ما الأدلة أو العلامات التي تلاحظها لتدعم إجابتك؟  
ربما تكوّن الأخدود نتيجة مجرى مائي. أرى أشجاراً ونباتات وأعرف أنها تحتاج إلى الماء لتنمو، كما أن جوانب الأخدود منحدرّة نوعاً ما وأعتقد أن المياه ساهمت في تآكل الجوانب.

كيف يساعد فهم هذه التضاريس على التنبؤ بالتغيرات المستقبلية؟  
 إذا تكوّن الأخدود نتيجة مجرى مائي، فربما ستتسبب المجاري المائية المتدفقة  
 فوق أرض مسطحة في تكوّن أخاديد في تلك المناطق، أيضًا. وسيزداد عمق  
 المجرى إذا زادت الأمطار أو المياه الجارية فيه.

### التضاريس

لاحظ صور التضاريس. اكتب الكلمات التالية تحت الصورة المناسبة لكل نوع من التضاريس.

وادي

جبل

كتبان

أخدود



كتبان



جبل



أخدود



وادي



الكود السريع:  
egs4370

نشاط 4

ابحث كعالم

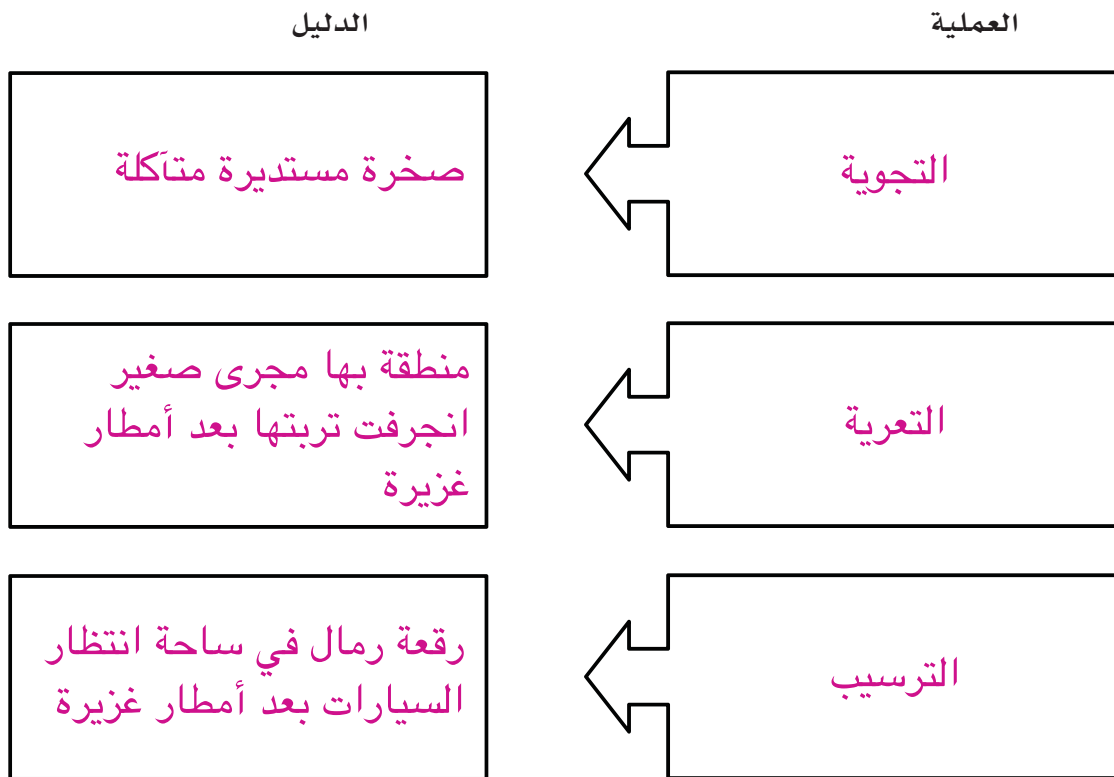


## البحث العملي: مظاهر السطح في المدرسة

في نشاط سابق، بحثت عن صخور نستدل بها على التغيرات التي تحدث لمظاهر السطح. ربما عثرت على صخور فيها ثقب، أو صخور ملساء، أو صخور تتكون من طبقات. في هذا البحث، ستكتشف وتسجل الأدلة على التغيير في مظاهر السطح في المناطق المحيطة، مثل فناء المدرسة، أو موقف السيارات، أو ضفة النهر، أو حديقة قريبة. ستستعين بالأدلة لرسم خريطة توضح التغيرات المختلفة التي اكتشفتها في مظاهر السطح.

### التنبؤ

قم بالعصف الذهني لذكر الأدلة على عمليات التجوية والتعرية والترسيب التي وجدتتها في فناء مدرستك أو الحديقة القريبة. سجّل اسم العملية ونوع الدليل الذي قد تلاحظه.



قد تتنوع الإجابات وفقاً لموقع البحث.



ما المواد التي ستحتاج إليها؟ (لكل مجموعة)

- أباريق أو زجاجات مياه
- حافظة
- ورق
- كاميرا (اختياري)
- أقلام رصاص



### خطوات التجربة

1. قم بزيارة أي مظهر سطح قريب. ارسم أماكن مظاهر السطح في الفراغ التالي وضع علامة عليها.
2. صب الماء في منطقة انحدار مظاهر السطح ولاحظ ما يحدث.
3. ضع علامة على الرسم في الأماكن التي تلاحظ وجود تغير فيها وقم بوصف هذا التغير.
4. إذا كانت لديك كاميرا، فاستخدمها لجمع صور من هذا المكان.
5. ضع الصور على الخريطة عندما تنتهي منها.

ارسم مظاهر السطح هنا

يمكنني التأمل في كيفية عمل الفريق.

المهارات الحياتية

## فكر في النشاط

في هذا النشاط، ربما تكون قد لاحظت تضاريس صغيرة مثل مجار، أو شلالات مائية صغيرة وتلال، أو أرض متعرجة قليلاً. كيف ستختلف أدلة التجوية والتعرية والترسيب في التضاريس الكبيرة المتمثلة في الأخاديد أو الجبال؟

تبدو الأدلة متشابهة، ولكن على مساحة أكبر. فبدلاً من ضفة النهر ذي الجوانب المنحدرة، يمكنني رؤية جدران الأخدود تتآكل بسبب النهر. دليل التجوية في الجبال يتمثل في الصخور الضخمة المتكسرة بدلاً من الحصى، أما الأدلة على الترسيب فقد تكون أنهار تُشكل أراضي جديدة من الرواسب.

اشرح سبب أهمية ملاحظة علامات التجوية والتعرية والترسيب.

إذا كنت تنوي بناء منزل على تل ولاحظت أنه يتعرض للتعرية، فسيتعين عليك البناء في مكان آخر. قد يتغير مسار النهر، ويمكن التنبؤ بهذا التغير من خلال ملاحظة أنماط التعرية والترسيب على طول ضفاف النهر.

قارن خريطة مع خريطة أخرى من المجموعة. هل لاحظت دليلاً مختلفاً؟ هل هناك شيء لديهم تريد إضافته إلى خريطةك، إذا طلب منك رسمها مرة أخرى؟

لقد وجدنا أدلة مختلفة، ولكن كلانا رأى العناصر الكبيرة مثل الصخور المتكسرة، وقامت المجموعة الأخرى برسم صور مصغرة للأدلة التي وجدوها، وأرغب في فعل ذلك إذا كررنا النشاط مرة أخرى.

## كيف تتغير مظاهر السطح؟



الكود السريع:  
egs4373

نشاط 5

لاحظ كعالم



### جولة بصرية

فكّر فيما رأيته في فناء مدرستك. إذا لم يكن فناء مدرستك به مظاهر سطح متنوعة، فسيساعدك هذا النشاط. لاحظ الصور. كل صورة ورائها قصة. هل يمكنك وصف طريقة تغير سطح الأرض في كل صورة؟ ابحث عن السمات المميزة لكل نوع من التضاريس في الصور وأجب عن الأسئلة.

إجابتك	السؤال	الصورة
حدث هذا الانهيار الطيني بسرعة كبيرة غالباً بسبب الأمطار الغزيرة.	هل حدث هذا التغير في مظاهر السطح بسرعة أم ببطء؟ لماذا؟	

إجابتك	السؤال	الصورة
<p>قد يكون النهر قد تسبب في تفتت الصخور حول الجبل. يمكن أن تكون عوامل التعرية كالرياح وحالة الطقس أدت إلى انهيار جوانب الجبل.</p>	<p>كيف نشأت هذه التضاريس؟</p>	
<p>يمكن أن يتسع النهر وتزداد الانحناءات. أو قد يجف النهر، ويخلف أخدوداً صغيراً.</p>	<p>كيف ستتغير هذه التضاريس خلال المائة سنة المقبلة؟</p>	
<p>ربما كان الأخدود به مجرى مائي صغير يجري من خلاله ولم يكن عميقاً.</p>	<p>كيف كان شكل هذه التضاريس منذ 100 سنة مضت؟</p>	



## ما هي التضاريس التي تتكون بفعل المياه والثلوج؟



الكود السريع:  
egs4374

نشاط 6  
حلّ كعالم



### تكوين الأخاديد

تعلمت أن قوى التعرية والترسيب يمكن أن تكوّن تضاريس مذهلة. والآن فكر في كيفية تكوّن **الأخاديد**. اقرأ العبارات التالية وضع علامة في المربعات توضح ما إذا كنت تتفق أو لا تتفق مع العبارة.

العبارة	لا أوافق	أوافق
كلما زاد تدفق المياه، زادت التعرية.		✓
تؤدي الجداول الكبيرة أو الأنهار إلى ظهور تغيرات أكبر.		✓
جدران الأخاديد ليست طويلة للغاية وفيها منحدرات صغيرة.	✓	
الأخدود هو أحد أنواع الوديان.		✓
يمكن أن تؤدي الأنهار إلى تغير التضاريس، ولكن بصورة بطيئة.		✓
يمكن أن تؤدي الأنهار سريعة الجريان إلى المزيد من التعرية.		✓

والآن، اقرأ النص. وراجع إجاباتك بعد القراءة وغيرها حسبما يلزم الأمر.

المهارات الحياتية أستطيع مراجعة التوقعات.

## تكوين الأخاديد

تعمل الجاذبية على سحب مياه الأمطار على طول المنحدر، ومن ثم تتكون جداول صغيرة تتجمع بدورها لتظهر جداول أكبر. تؤدي الجداول الكبيرة إلى ظهور تغيرات أكبر من التي تحدثها الجداول الصغيرة، وتحت الأنهار الأودية أثناء اندفاع المياه على اليابسة فتؤدي إلى تعرية المسارات، وتتكون العديد من الوديان بهذه الطريقة، ويعتمد شكل الوادي على العديد من العوامل، بما فيها نوع الصخور، وسرعة النهر، وعمره، وحجمه.

تتكون تضاريس مختلفة الأشكال عندما تنضب الأنهار. هل سمعت من قبل عن الأخدود العظيم في الولايات المتحدة؟ هو أخدود كبير وشديد الانحدار، وإذا نظرت إلى أسفله فسترى العديد من طبقات الصخور، وتكون جدران الأخدود عمودية تقريباً في العديد من الأماكن، وستتمكن عند النظر إلى قاعه من رؤية نهر كولورادو. تعد الأخاديد نوعاً خاصاً من الوديان التي تتميز بجوانبها المنحدرة.

ويمكنك تخمين كيفية تكوّن هذا الأخدود. تسبّب النهر على مدى فترات طويلة في تعرية الصخور وهو يشق طريقه خلالها، ولأن النهر كان يجري على مستوى مائل شديد الانحدار، كانت المياه تتحرك بسرعة كبيرة حاملة الكثير من الطاقة، أدت قوة اندفاع هذه المياه إلى تعرية الكثير من الرواسب ونقلها بعيداً. هذه العملية استغرقت ملايين السنين.

الآن بعد أن قرأت الدرس، راجع إجاباتك في الجدول السابق. هل ستتغير إحدى إجاباتك؟ اكتب موضحاً كيف تغير تفكيرك بعد قراءة النص.

**ستتنوع إجابات التلاميذ ولكن يجب أن يبرهنوا بأدلة من النص تنفي أو**

**تدعم التنبؤ المذكور في المخطط.**



الكود السريع:  
egs4375

نشاط 7

لاحظ كعالم



## الأخاديد والوديان

الأخاديد عبارة عن تضاريس جيولوجية خلابة يمكن رؤيتها وزيارتها لأسباب عديدة. اقرأ النص وشاهد مقاطع الفيديو. لاحظ الأنماط في تكوين الأخاديد. قارن كيفية تكوين الوديان وكيفية تكوين الأخاديد. ثم أجب عن الأسئلة.



فيديو

ما الذي جعل الأخدود العظيم بهذا الحجم؟ في النشاط السابق، تعلمت أن الأخدود العظيم هو نوع من التضاريس في أمريكا الشمالية. يأتي الزوار من جميع أنحاء العالم للتنزه، وركوب البغال، أو يركبون طائرة هليكوبتر للهبوط إلى عمق هذا الأخدود الهائل. الأخدود العظيم هو أكبر أخدود في العالم، ويعود تكوينه إلى

ملايين السنين. يدرس علماء الجيولوجيا طبقات الصخور المكونة لجدران الأخدود لمعرفة المزيد عن نوع الكائنات الحية التي كانت تعيش في تلك المنطقة قديماً. كيف نشأت هذه التضاريس؟

تكوّن الأخدود العظيم عندما شق نهر قوي الصخور وقسمها إلى قطع صغيرة. تعرضت الصخور حينها للتجوية وتعرضت الرواسب للتعرية. يؤثر الماء والجليد بطرق مختلفة في أجزاء مختلفة من مظاهر السطح. إن المناطق التي يتدفق بها الماء تتعرض لعملية التعرية بينما تظل المناطق المحيطة بها كما هي. كلما زادت سرعة تدفق المياه في مكان، زادت التعرية. وعلى مدى ملايين السنين، تم نحت جدران الأخدود الرأسية شديدة الانحدار. فقد أدت عملية التعرية إلى ظهور العديد من طبقات الرواسب القديمة الخاصة بجدران الأخدود.

فيديو



ما الفرق بين الأخدود والوادي؟ الوادي هو منطقة منخفضة بين جبليين. كما أن له جوانب أقل انحداراً تحيط بسهل مسطح وواسع. تتكون الوديان بفعل الأنهار أو جداول الماء. كما قد تتكون الوديان من صفائح كبيرة من الجليد تسمى الأنهار الجليدية، بينما تكون جدران الأخاديد عالية، شديدة الانحدار وضيقة. وغالباً ما تكون لكل من الأخاديد والوديان أنهار أو جداول تتدفق عبر أكثر نقاطها انخفاضاً.

كيف ظهر الأخدود العظيم؟

أدى نهر قوي إلى تعرية الصخور ، ثم ترسبت المواد في مكان آخر. أدى هذا لنحت جدران الأخدود لدرجة أننا تمكننا الآن من رؤية الطبقات.

لماذا تعتقد أن الأرض حول الأخدود العظيم لم تتعرض للتعرية بالمعدل نفسه؟

يجب أن تتضمن الإجابات حقيقة أن النهر المتدفق لا يؤدي إلا إلى تآكل الصخور التي تشكل مجرى النهر وعلى جوانبه.

ما الخصائص التي تميز الأخدود؟

العمق، الطبقات، جدران منحدرية





الكود السريع:  
egs4376

نشاط 8  
حلّ كعالم



## تكوّن الدلتا

تبلغ مساحة **دلتا** نهر النيل أكثر من 20000 كيلو متر مربع في مصر وهي إحدى أشهر دلتا الأنهار في العالم. تعد دلتا نهر النيل هي نهاية امتداد نهر النيل الطويل. إن وجود تربة خصبة يتيح للفلاحين زراعة أنواع مختلفة من المحاصيل. كيف تكوّنت الدلتا؟ لقد تعلمت عن التعرية والترسيب. اقرأ النص لتتعرف كيف تتفاعل هاتان العمليتان معاً لتشكيل الدلتا. ثم أكمل النشاط التالي.

## تكوّن الدلتا

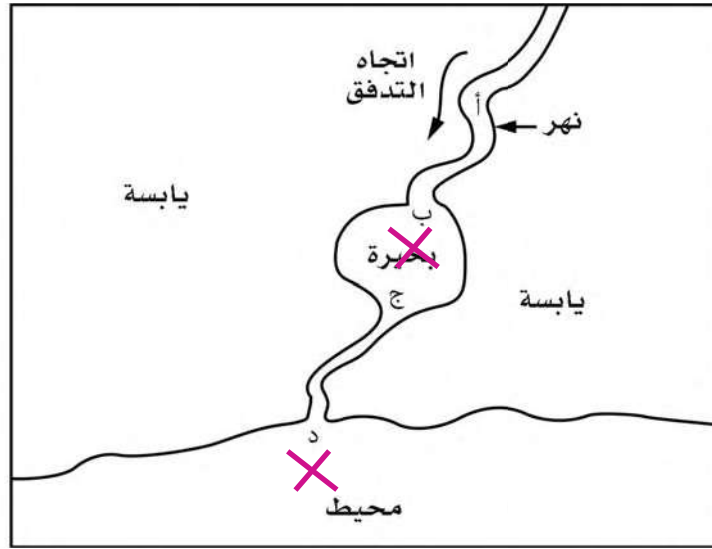


دلتا نهر النيل

لا تتكون الدلتا بسبب التعرية على عكس الوديان والأخاديد، ولكنها تتكون من خلال عملية الترسيب. وهي تتكون عندما تتباطأ حركة الجداول أو الأنهار التي تحمل كميات كبيرة من الطمي. والطمّي عبارة عن دقائق صغيرة جداً من الرمال أو الطين أو المواد الصخرية. أو المواد الصخرية. يحمل النهر سريع التدفق هذه المواد أثناء جريانه بكل سهولة. ويسقط معظم الطمي في الماء عندما تنخفض سرعة النهر. الدلتا أرض مستوية مثلثة الشكل تكونت من الرواسب، وتوجد دلتا نهر النيل بين القاهرة والساحل الشمالي لمصر، حيث تصب المياه التي قطعت مسافة 6600 كيلومتر في البحر المتوسط. ومياه النهر هذه مليئة بالرواسب التي جمعتها على طول الرحلة.

وتتكون الدلتا حيثما تلتقي المياه المتدفقة مع مياه ساكنة. وقد يكون نهر كبير يلتقي ببحر أو جدول جبلي يلتقي ببحيرة، وتتكون الدلتا في الأساس عندما تفقد المياه طاقتها وتسقط الرواسب التي تحملها. تتكون الأراضي الرطبة الكبيرة في الدلتا، نباتات هذه الأراضي الرطبة مسئولة جزئياً عن إبطاء حركة المياه كما تحجز جذورها الرواسب، ويزيد هذا من معدل الترسيب.

والآن لاحظ الخريطة التي توضح نهراً يتدفق عبر بحيرة ثم إلى المحيط. تعاون مع زميل لرسم تقاطعات على الخريطة للمكان الذي تعتقد أن الدلتا ستتكون فيه.



اشرح سبب اختيارك لهذه المناطق.

يجب أن تتضمن الإجابات حقيقة أن معظم مناطق الدلتا تتكوّن عندما تلتقي المياه المتدفقة مع المياه البطيئة أو الساكنة. وهذا عندما يلتقي النهر مع كل من البحيرة والمحيط.



الكود السريع:  
egs4378

نشاط 9  
حلل كعالم



## التعرية بفعل الأنهار الجليدية

تذكر أن الوديان تتشكل بفعل حركة قطع الجليد الضخمة التي تُسمى الأنهار الجليدية. لتتصور أكثر كيف يبدو شكل **النهر الجليدي** صغير الحجم. تخيل أن هناك مكعب ثلج بحجم مدرستك. ثم تخيل أن هذا المكعب الثلجي ينصهر ببطء وينزلق لأسفل من أعلى جبل منحدر. يمكن للأنهار الجليدية أن تمثل قوة تعرية جارفة.

اقرأ النص، وأثناء القراءة سجل في مخطط الأفكار، أدلة تدعم فرض "مظاهر سطح الأرض تتغير بمرور الزمن" واستعن بأدلة من الأنشطة السابقة.

## التعرية بفعل الأنهار الجليدية

يمكن أن تؤدي الثلوج إلى تعرية الوديان كما تتم التعرية بفعل المياه. وتتكون الأنهار الجليدية من الثلوج التي تتكون عندما لا ينصهر الجليد. وتوجد الثلوج في المناطق القطبية وأعلى الجبال، ويزداد ثقلها بمرور الوقت بسبب تراكمها. تتحرك الأنهار الجليدية بسبب الجاذبية، وتتدفق باتجاه الأسفل.

بينما تشق الأنهار الجليدية طريقها لأسفل، يتسبب الضغط الشديد الناتج عن وزنها بالإضافة إلى تحركها في تعرية الصخور أسفل الكتل الجليدية وعلى جانبي مسار حركتها. تسحب الأنهار الجليدية في طريقها المواد الصخرية (الحصى، والصخور المتكسرة، والرمال) التي تعمل كلوح كشط يساهم في تعرية ما يمر به في مساره. وتتسبب هذه العملية في التعرية التي تغير من شكل سطح الأرض.



وادي جليدي



يمكن أن تتحرك الأنهار الجليدية ببطء شديد كأن تتحرك لمسافة نصف متر في السنة بأكملها.

وفي ظروف أكثر دفئاً، يمكن للأنهار الجليدية أن تندفع بشكل أسرع قاطعةً 17 كيلومتراً في السنة. وأثناء حركتها، تنحت الأنهار الجليدية العديد من مظاهر السطح، بما فيها الأنهار، والبحيرات، والتلال. تتميز التضاريس التي تكونت بفعل الأنهار الجليدية بخصائص يستطيع العلماء تحديدها، ويستعين العلماء بهذه التضاريس لاكتشاف أين كانت الأنهار الجليدية في الماضي.

الفرض: مظاهر سطح الأرض تتغير بمرور الزمن

الأدلة التي توصلت إليها: قم بتسجيل كل الأدلة التي جمعتها من النص والأنشطة السابقة.

يمكن أن تؤدي الرياح والمياه إلى تغيير مظاهر السطح بمرور الوقت.  
يمكن للرياح تكسير الصخور، ويمكن للأنهار الجليدية تحريكها، أما المياه المتدفقة فتؤدي إلى نحت جوانب الأنهار أو الجداول.

فرضي صحيح لأنه:

تُعد الأخاديد، والكثبان الرملية، والجبال، والوديان تضاريس  
تغيرت بمرور الوقت.



## كيف تكوّن الرياح تضاريس السطح؟



الكود السريع:  
egs4379

نشاط 10

حلّ كعالم



### التعرية بفعل الرياح

تعد رياح الصحراء من القوى الأساسية في إحداث تغيير في مظاهر السطح. ما الذي يجعل الهواء المتحرك له قوة مدمرة في البيئة؟ إنها الرمال. اقرأ النص ولاحظ الصورة لتعرف ماذا يحدث عندما تجتمع الرياح والرمال معاً فيؤدي إلى إزالة أو تكوين تضاريس.



تضاريس ناتجة عن التعرية بفعل الرياح

### التعرية بفعل الرياح

عندما تهب الرياح بالقرب من سطح الأرض فهي تحمل الرمال وجزيئات الصخور وتنقلها لمكان آخر، و عندما تصطدم هذه الرواسب المتطايرة بالصخور فإنها تعمل على تآكل هذه الصخور كما لو كانت آلة كشط. فتنتحت الرمال في الصخور وتحولها إلى أشكال غريبة.

تنشأ بعض التضاريس بفعل التعرية والترسيب في الوقت نفسه. هل سبق لك زيارة شاطئ أو صحراء رملية؟ ما هي التضاريس المشتركة بين هاتين البيئتين؟ الكثبان الرملية، بالطبع. يدل اسمها على أنها نشأت نتيجة للرمال التي تحملها الرياح. توجد الكثبان الرملية عادة في صورة مجموعات تغطي منطقة كبيرة، وقد يصل طولها إلى مئات الأمتار.



الكثبان الرملية: أسطح متحركة

وما يميز الكثبان الرملية هو أنها دائماً التحرك. عندما تهب الرياح على **الكثبان الرملية**، تتحرك حبيبات الرمال بعيداً في اتجاه هبوب. وتتجمع فوق منحدر الكثبان الرملية، وعندما تصل إلى القمة فإنها تدخل في حيز الهواء الساكن خلف الكثبان وتتدحرج على الجانب الآخر. وتتكون الكثبان لأن الهواء ليس بالقوة الكافية لحمل حبيبات الرمال.

وضح في قصة كيف تعمل الرياح والرمال كقوى لعمليتي التعرية والترسيب. شارك أفكارك مع زميل.

ستتنوع رسومات التلاميذ.



الكود السريع:  
egs4380

نشاط 11

ابحث كعالم



### البحث العملي: تحولات الرمال

تجتمع الرياح والرمال معاً ويعملا على تعرية الصخور. فعندما تتوقف حركة الرياح، تترسب جزيئات الصخور الصغيرة في مكان جديد. هل رأيت كثباناً رملية من قبل؟ هل تعتقد أن هذه الكثبان الرملية تظل في مكان واحد إلى الأبد، أم أنها تتحرك من مكان إلى آخر؟ ستقوم في هذا البحث بعمل نموذج يوضح كيف تتم هذه العملية بشكل عملي. استعن بما تعرفه عن أسباب تكوّن الكثبان الرملية.

#### التنبؤ

أولاً: اكتب تنبؤاتك في المخطط.

السؤال	التنبؤ
كيف تتكوّن الكثبان الرملية؟	تؤدي الرياح إلى تحرك الرمال، تحمل الرياح الكثير من الرمال ، ثم تسقطها في مكان واحد. وتتجمع كثير من هذه الرمال في نفس المكان.
لماذا تتكوّن الكثبان الرملية في بعض المناطق دون مناطق أخرى؟	تتجمع الكثبان الرملية عندما يكون هناك حاجز أمام الرياح كالصخور على سبيل المثال.

المهارات الحياتية أستطيع استخدام المعلومات في حل مشكلة.

## ما المواد التي ستحتاج إليها؟ (لكل مجموعة)

- أطباق فويل ألومنيوم (33 × 23 × 5 سم تقريباً)
- مكسنة وجاروف
- ثلاثة من أغطية الصناديق الورقية (لاحتواء الرمال التي تتناثر إذا كان النشاط داخل الفصل)
- بخاخة ماء
- بخاخة زيت الطعام (يمكن أن يتشاركها تلاميذ الفصل بالكامل)
- ماصات بلاستيكية
- أقلام رصاص ملونة
- نظارات أمان (لكل تلميذ)
- رمال
- ثلاث صخور أو أغراض صغيرة



## خطوات التجربة

1. املأ ثلاثة أطباق بالرمال. وضع صخرة بداخل كل طبق.
2. فكر في طريقة لتراكم الرمال في مكان واحد باستخدام هذه المواد.
3. سجل توقعاتك.
4. اكتشف ما سيحدث عندما تستخدم الماصات لدفع الرمال.
5. سجّل ملاحظاتك.

## الملاحظات

---

---

---

---

---



## فكّر في النشاط

كيف تؤثر الرياح في الرمال؟

تؤدي الرياح إلى تحرك الرمال، وتعتمد المسافة التي تتحركها على قوة الرياح، كما يعتمد اتجاه حركة الرمال على اتجاه الرياح.

ما الأنماط التي لاحظتها في الرمال؟

إذا جاءت الرياح من نفس الاتجاه وبقوى متماثلة، فإن الكثبان الرملية تبدأ في التكون. وهي تتشكل عادةً عندما يكون هناك حاجز في مسار الرياح كالأغصان على سبيل المثال.

قارن نتائجك مع نتائج المجموعات الأخرى، اشرح أوجه التشابه أو الاختلاف.

إن وجه الاختلاف في نموذجنا هو الحاجز، الذي استخدمناه والذي حجز الرمال وتسبب في تكون الكثبان، وبالتالي كان حجم الكثبان الرملية في نموذجنا أكبر منها في نماذج المجموعات التي لم تستخدم الحاجز.



الكود السريع:  
egs4382

نشاط 12  
حلّ كعالم



## طبقات الصخور في وادي الحيتان

لقد تعلمتم الكثير عن عمليات التعرية والترسيب وكيف تحمل بعض المواد بعيداً وتتركها في مكان آخر. كما أنكم صممتُم نماذج توضح دور هذه العملية في تكوّن الكتلان الرملية. في هذا النشاط، ستقرأون عن التضاريس التي تكونت بفعل ترسب الرواسب. ورغم أن وادي الحيتان يوجد في الصحراء الآن، فقد كان في يوم من الأيام تحت الماء. واليوم، يبحث علماء الجيولوجيا عن خيوط أو دلائل توضح لهم ما حدث في الماضي البعيد وذلك بفحص طبقات الرواسب في تكوينات الصخور، كما في الصور التالية. وأثناء قراءتك عن كل طبقة من طبقات الصخور، تخيل شكل الحياة في كل فترة زمنية.

اقرأ النص، عند الانتهاء من القراءة ضع خطأ أسفل الفكرة الرئيسية.

## طبقات الصخور في وادي الحيتان، الجزء الأول

قد يعتقد الزائرون أن وادي الحيتان كان يبدو دائماً بهذا الشكل، ولكن طبقات الصخور تخبرنا بقصة أخرى. تنشأ، عند تجوية الصخور، قطع صغيرة تتناثر بعيداً يُطلق عليها الرواسب، والتي تتراكم على شكل طبقات في قيعان المسطحات المائية. يمكن رؤية الطبقات التي كانت في قاع البحر عندما تجف المياه أو تختفي، وقد تحتوي طبقات الرواسب على حفريات النباتات والحيوانات التي كانت تعيش في هذا الزمن.

يبحث العلماء في طبقات الصخور لاكتشاف ما كان عليه المكان قبل فترة طويلة من الزمن، يطلق علماء الجيولوجيا اسم التكوين على كل طبقة صخرية منفصلة.

لاحظ الصور.



طبقات الصخور في وادي الحيتان، ٢



طبقات الصخور في وادي الحيتان، ١

ما علاقة هذه الصور بالفكرة الرئيسية التي وضعت تحتها خط؟  
قد تشمل الإجابات: تُظهر الصور طبقات مختلفة من الصخور، وثمة تشابه  
بين الأمواج وقمم الصخور في الصورة الثانية.

والآن، اقرأ باقي النص. وفكر في كيفية معرفتنا لتغير البيئة بمرور الوقت بينما تقرأ خصائص التكوينات  
الصخرية في وادي الحيتان. ثم أجب عن الأسئلة التالية.

## طبقات الصخور في وادي الحيتان، الجزء الثاني

كان هناك بحر يغطي شمال مصر منذ 40 مليون عام تقريباً، في فترة تُعرف بالعصر الإيوسيني الذي انتهى عندما زادت برودة الهواء وعندما تحرك البحر جهة الشمال تاركاً طبقات سميكة من الرواسب. وأدى وزن وضغط الطبقات العديدة التي تراكمت إلى انضغاط الطبقات السفلية، ويؤدي هذا إلى خروج المياه والتصاق الصخور؛ ومن ثم تشكلت الصخور الرسوبية مثل الحجر الرملي والحجر الجيري. توجد الصخور الأقدم في الطبقات السفلية، وتوجد الصخور حديثة التكوين في الطبقات الأعلى.

توجد الصخور حديثة التكوين في وادي الحيتان عند قمم المنحدرات العليا، لذا فالعديد من الحفريات الموجودة هنا تنتمي إلى الكائنات البحرية صغيرة الحجم. وهذا يوضح لنا أن مياه هذا المكان كانت ضحلة وملتئة بالموارد الغذائية المفيدة للأطفال. وتدل الخطوط المموجة للصخور على أن الرياح كانت تدفع المياه.

الجزء الأوسط يحتوي صخوراً رسوبية مثل الحجر الرملي والحجر الجيري الصلب (شديد التماسك). وتدل أنواع الصخور هذه على أن هناك بحراً ضحلاً تكوّن عندما تشكلت هذه الطبقة. يُكوّن الحجر الرملي الأصفر معظم المنحدرات، وتوجد طبقة بيضاء من جحور الحيوانات وفوقها طبقة من الحجر الطيني الأسود.

التكوين الأقدم للصخور يشتمل على صخور رسوبية مثل الطُفْل والجبس. وتوجد في هذه الطبقة هياكل كبيرة لأسلاف الحيتان، وبقر البحر، وأسنان أسماك القرش، والسلاحف، والتماسيح. نستدل من هذه الحفريات أنه كان هناك بحر عميق هنا.



الآن، استعن بالمعلومات التي ذُكرت في الفقرة للإجابة عن الأسئلة.

كيف يستخدم العلماء الأنماط والحفريات التي توجد في التكوينات الصخرية لتفسير التغيرات التي حدثت في مظاهر السطح على مر الزمن؟

**يجب أن تشمل الإجابات حقيقة أن أنواع الصخور والحفريات الموجودة في الطبقات توضح ما كانت عليه مظاهر السطح في فترة معينة. فالحفريات البحرية -على سبيل المثال- تُعد دليلاً على وجود مسطح مائي.**

ما هو الدليل الذي يشير إلى أن بحرًا في منطقة ما تحوّل من بحر عميق إلى بحر ضحل؟

**يجب أن تشمل الإجابات حقيقة أن الحفريات الكبيرة لكائنات مثل الحيتان وبقر البحر والقروش والسلاحف وُجدت في التكوينات الأحدث. وأن حفريات اللاقاريات الصغيرة وُجدت في التكوينات الحديثة.**



الكود السريع:  
egs4383

## نشاط 13 قيّم كعالم



### وصف التضاريس

كيف تكونت التضاريس؟ كيف تغيرت مظاهر السطح؟ فكّر فيما قرأت وشاهدت وما قمت بإجراء البحث عنه. قم تأمل في العمليات التي استكشفتها لإكمال كل مهمة.

### وصف التضاريس

اكتب المصطلحات التالية في الفراغات لتحديد كل نوع من أنواع التضاريس.

الكتبان الرملية  
الرياح

الأخاديد  
الأنهار

الدلتا  
الأنهار الجليدية

الأخاديد

وديان عميقة جوانبها شديدة الانحدار.

الدلتا

وهي تضاريس مثلثة الشكل تتكون من التقاء الأنهار مع البحيرات أو المحيطات.

الكتبان الرملية

هي تلال مكونة من الرمال.

الأنهار الجليدية

تتكون من صفائح كبيرة من الجليد شقت طريقها عبر مظاهر السطح.

الأنهار

هي المسؤولة عادة عن تكوين كل من الوديان والأخاديد.

الرياح

والرمال يعملان معاً كقوى التعرية في الصحراء.

يمكنني مراجعة تقدمي نحو الهدف.

المهارات الحياتية

## كيف تتكوّن التضاريس

في الأعمدة التالية، اكتب سبب تكون كل تضريس من التضاريس، وقد يكون هناك أكثر من سبب لتكون كل من هذه التضاريس.

التعرية	الماء	الرياح	الجليد
---------	-------	--------	--------

الأسباب	الأخاديد والوديان	الدلتا	الكثبان الرملية
	التعرية، الماء، الرياح، الجليد	التعرية، الماء	التعرية، الرياح

## ما مدى سرعة التعرية؟

أكمل العبارات التالية لتصبح صحيحة عند كتابة "بسرعة" أو "ببطء" في الفراغ.

يمكن أن تحدث التعرية أثناء العاصفة أو الانزلاق الصخري \_\_\_\_\_ **بسرعة**.

تحدث التعرية عمومًا \_\_\_\_\_ **ببطء**.



الكود السريع:  
egs4384

نشاط 14

سجل أدلة كعالم



الأخاديد

تعد عملية التجوية إحدى القوى التي تعمل على تدمير الصخور والتضاريس. فعندما تتعرض الصخور لعوامل التجوية، تنقل نفس القوى المواد إلى مكان آخر. فكر فيما تعلمته حتى الآن عن تآكل الصخور وتحركها. لاحظ صور الأخدود. لقد شاهدت هذا من قبل في "تساءل"



وادي رم



وادي نخر



الأخدود الصغير



الأخدود الملون

المصدر المصور: (a) ImAam / Shutterstock.com, (b) Vladislav T. Jirousek / Shutterstock.com, (c) Popova Tatiana / Shutterstock.com, (d) Benny Marty / Shutterstock.com, (e) Think out the box / Shutterstock.com



كيف يمكنك الآن وصف الأخاديد؟

---

---

---

---

ما الاختلاف بين تفسيرك الحالي وتفسيرك السابق؟

---

---

---

---

انظر إلى سؤال: "هل تستطيع الشرح؟". لقد قرأت هذا السؤال في بداية الدرس.

**هل تستطيع الشرح؟**   
كيف تكونت الأخاديد؟

الآن، ستستعين بأفكارك الجديدة عن الأخاديد لكتابة شرح علمي يجيب عن سؤال: هل تستطيع الشرح؟ لتخطيط التفسير العلمي الخاص بك، اكتب فرضك أولاً.

فرضي:

**تكونت الأخاديد بفعل عمليتي التجوية والتعرية، وتستغرق هذه العمليات ملايين السنين.**

---

---

بعد ذلك، قم بتسجيل الدليل الذي يدعم فرضك، ثم اشرح تعليقك.

الدليل	تعلييل يدعم الفرض
لقد لاحظنا في البحث كيف أن المياه تحمل المواد من مكان وترسبها في مكان آخر، وقد وجدنا في فناء المدرسة، نماذج أصغر توضح كيف تقوم عمليتي التعرية والترسيب بتكوين التضاريس.	تتكون الأخاديد بسبب تعرية الصخور التي تنتج عن التدفق السريع للمياه التي تحمل الرواسب، وتؤدي الجداول الأكثر انحداراً إلى التعرية بشكل أكبر، يمكن أن تتشكل جدران الأخاديد من خلال حركة المياه، ولدى الأخاديد جوانب منحدره ناتجة عن حركة الأنهار.

والآن، اكتب تفسيرك العلمي.

الأخدود هو أحد التضاريس الطبيعية التي تكونت بطرق مختلفة منها عملية التجوية وعملية التعرية. وتتم التجوية والتعرية بسبب الرياح، والمياه، والثلوج. ويتغير شكل التضاريس وحجمها دائماً بسبب هذه القوى، تتكون الأخاديد بسبب تعرية الصخور التي تنتج عن التدفق السريع للمياه التي تحمل الرواسب، ولدى الأخاديد جوانب شديدة الانحدار ناتجة عن حركة الأنهار. ويستغرق تكوّن هذه الجوانب المنحدرة ملايين السنين. تعلمنا في نشاط الأخاديد والوديان كيف تؤدي الجداول الأكثر انحداراً إلى التعرية بشكل أكبر ليتكون الأخدود في النهاية.



الكود السريع:  
egs4385



التطبيق العملي

نشاط 15

حلّ كعالم



## مصورون، وصور، وتضاريس

قد تعتقد أن وظيفة المصور ليست لها علاقة بالمجال العلمي، لكن هناك مصورون علميون يسجلون الظواهر العلمية. وباستخدام معدات خاصة، يتمكن المصورون من التقاط صور لا تستطيع رؤيتها بالعين المجردة. اقرأ النص وشاهد الفيديو لتعرف المزيد عن المصورين وعملية التعرية. ثم أكمل النشاط التالي.

## مصورون، وصور، وتضاريس

يلتقط المصورون قصصًا وحياة من خلال صورهم. ماذا تستنتج من هذه الصورة؟ عند ملاحظتك الصورة، قد تعتقد أن هناك مصورًا التقط هذه الصورة لأحد أنواع الصخور السوداء في يوم مشمس بالقرب من الشاطئ. يمكن أن تستنتج من الصورة أحداثًا وقعت في الماضي، على سبيل المثال، ما الذي تسبب في تكوّن هذا القوس الصخري؟ قد تعتقد أن استمرار حركة أمواج المحيط على الصخر تسبب في تغير شكله.



قوس صخري على طول شاطئ من الحمم البركانية نتج عن تعرية بفعل الأمواج.

أستطيع تطبيق فكرة بطريقة جديدة.

المهارات الحياتية



## تابع، مصورون وصور وتضاريس

إذا عاد المصور إلى هذا الموقع بعد 20 عامًا من الآن والتقط صورة جديدة ، فما الذي يمكن أن تظهره الصورة؟ ما القصة التي ستخبرك بها؟ تساعدنا الصور في فهم الأحداث ، مثل كيفية تغير شكل سطح الأرض.

فيديو



### التصوير بفاصل زمني

الكاميرا هي الأداة الرئيسية التي يستخدمها المصور، واستُخدمت في الماضي لالتقاط الصور الثابتة فقط، أما اليوم، فقد أضافت إليها التكنولوجيا العديد من الميزات المدهشة. على سبيل المثال، يمكن للمصورين الاستعانة بتقنية التصوير بفاصل زمني لالتقاط صور متعددة للمكان نفسه في فترات محددة تتراوح بين يوم وشهر أو حتى سنة! يتم وضع الصور الثابتة بترتيب التقاطها لإظهار التغيرات التي تحدث في ذلك المكان.

يلاحظ الجغرافيون والعلماء تسلسل الفاصل الزمني للتوصل إلى استنتاجات عن كيفية تكون التضاريس في مكان ما، ويمكنهم التوصل إلى استنتاجات عما ستبدو عليه التضاريس في المستقبل.

## استخدام التصوير الفوتوغرافي

أجب عن الأسئلة مستعيناً بما تعلمته.

هل يمكنك مشاهدة تكوّن التضاريس المتمثلة في الأخدود أو الدلتا باستخدام التصوير الفوتوغرافي بفاصل زمني؟

ربما لا؛ لأن مثل هذه التضاريس تستغرق وقتاً طويلاً لتتكون، وقد يمكنني رؤية تغيرها بفعل التعرية، ولكن ليس من البداية إلى النهاية.

## تصميم تكنولوجيا جديدة

قد يضل الناس طريقهم في الصحراء بسبب استمرار تغير شكلها. تخيل أنك مسؤول مع مجموعة من العلماء لصنع تقنية تساعد في العثور على المفقودين في الصحراء، ماذا ستكون الأداة التي ستصممها، ولماذا؟ صف هذه الأداة مع توضيح الغرض منها في المساحة التالية.

يمكنني تطوير برنامج على الكمبيوتر ليلتقط حركة الأشخاص في الصحراء، وقد أصمم أداة يمكن للناس تشغيلها عندما يضلون طريقهم لإرسال إشارة استغاثة.



الكود السريع:  
egs4386

نشاط 16

قيّم كعالم



راجع:

### تغير مظاهر سطح الأرض

تعمل مياه الفيضانات على جرف التربة مسببة انهيارات طينية. كما أن الأنهار تساعد على تعرية الصخور ببطء؛ ما يؤدي إلى تكوّن الأخاديد الهائلة بعد مرور ملايين السنين. فكّر فيما قرأته ورأيت. اشرح طرق تغيير عمليات التجوية والتعرية والترسيب للتضاريس وتشكيل الأرض. راجع ملاحظاتك مع زميل.

قد تتنوع الإجابات.

---

---

---

---

---

---

---

---

تحدّث إلى زميلك، وتأمّل فيما شاهدته في "ابداً". استعن بأفكارك الجديدة عن تغير مظاهر سطح الأرض لمناقشة تكوين الأخاديد.





# رسم خرائط التضاريس

## الأهداف

بعد الانتهاء من دراسة هذا المفهوم، أَسْتَطِيعُ أَنْ:

- ☐ أُحِلُّ وَأُفَسِّرُ بيانات من الخرائط لوصف مظاهر سطح الأرض على نطاقات صغيرة وكبيرة.
- ☐ أَقَارِنُ بَيْنَ أَنْوَاعٍ مُخْتَلِفَةٍ مِنَ الْخَرَائِطِ وَأُشْرِحُ مَزَايَا وَعُيُوبَ كُلِّ مِنْهَا عِنْدَ اسْتِخْدَامِ الْخَرَائِطِ لِتَحْدِيدِ مَعْلُومَاتٍ مُعَيَّنَةٍ.

## المصطلحات الأساسية

- |  |   |  |
|--|---|--|
| <input type="checkbox"/> خطوط الكنتور  | <input type="checkbox"/> الخريطة          | <input type="checkbox"/> الخريطة الطبوغرافية |
| <input type="checkbox"/> الارتفاع      | <input type="checkbox"/> الجبال           | <input type="checkbox"/> مستجمعات المياه     |
| <input type="checkbox"/> الجاذبية      | <input type="checkbox"/> الخريطة الطبيعية |  |
| <input type="checkbox"/> مفتاح الخريطة | <input type="checkbox"/> الخريطة السياسية |  |
| <input type="checkbox"/> التضاريس      | <input type="checkbox"/> القمر الصناعي    |  |



الكود السريع:  
egs4388





هل استخدمت الخريطة من قبل للعثور على مكان جديد؟ يمكن أن تساعد الخرائط في الانتقال من مكان إلى آخر. هل تعلم أيضاً أن الخرائط يمكنها تزويدك بمعلومات عن مظاهر السطح؟ إذا كنت ترغب في التنزه في الجبال فستساعدك الخريطة التي تُظهر الجبال والأنهار والصحاري والتضاريس الأخرى. يستخدم العلماء الخرائط لفهم مظاهر السطح المحيطة.

كيف تساعدك الخرائط في فهم العالم من حولك؟

**يمكن أن تساعدك الخرائط في العثور على طريقك في مكان**

**جديد. توضح الخرائط أماكن وجود الأنهار أو الجبال، بالإضافة**

**إلى الطرق والعناصر الأخرى. تساعدنا الخرائط من خلال**

**استخدام الألوان والرموز التي تشير لمعالم مختلفة.**



الكود السريع:  
egs4389

المهارات الحياتية أستطيع مشاركة الأفكار  
التي لم أتأكد منها بعد.





الكود السريع:  
egs4390

نشاط 2

تساءل كعالم



## صورة مُلتقطة بالقمر الصناعي للماء واليابسة

هذه صورة ملتقطة بالقمر الصناعي. هل سبق لك أن رأيت شيئاً كهذا من قبل؟ ما نوع المعالم التي تستطيع رؤيتها؟ ما الذي تلاحظه بشأن الماء؟ كيف تختلف الألوان في الصورة؟ فكّر في كيفية استخدام العلماء لصورة القمر الصناعي في فهم تغير التضاريس بمرور الوقت. لاحظ صورة الخريطة الملتقطة بالقمر الصناعي، ضع علامة حول المناطق عالية الارتفاع ومنخفضة الارتفاع التي تظهر على الخريطة. ثم أكمل النشاط.



Photo Credit: tilloOnz / Shutterstock.com

هيا نتحرى عن صورة مُلتقطة بالقمر الصناعي للماء واليابسة

ما الذي يثير تساؤلاتك عن التضاريس التي يمكن أن نلاحظها من صور الأقمار الصناعية؟ فكر في الخرائط والصور المستخدمة لاستكشاف التضاريس تحت المحيطات وعلى اليابسة. اكتب ثلاثة أسئلة وشاركها مع باقي زملائك في الفصل.

آتساءل...

كيف يستكشف الناس أجزاء المحيط ويرسمون خرائط لأعمق أجزاء منه؟

آتساءل...

هل تتشابه التضاريس في قاع المحيطات مع التضاريس الموجودة فوق مستوى سطح البحر؟

آتساءل...

ماذا تمثل الألوان على صورة القمر الصناعي؟





الكود السريع:  
egs4429

### نشاط 3 لاحظ كعالم

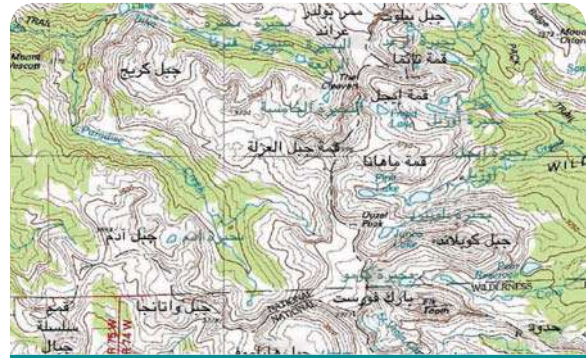


## مقارنة الخرائط

توجد أنواع متنوعة من الخرائط لأغراض مختلفة. قد تستخدم خريطة للتنقل عبر المدينة، وأخرى للقيام بنزهة جبلية وخريطة أخرى لتحديد موقع البلدان القريبة منك. لاحظ وناقش خصائص الخرائط المختلفة الموضحة أمامك.



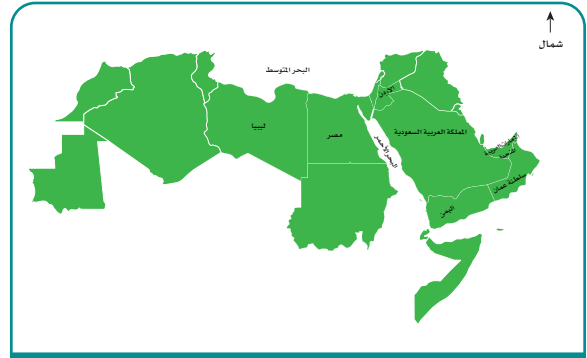
خريطة للشوارع بمفتاح للخريطة



الخريطة الطبوغرافية



خريطة طبيعية لتضاريس مصر



الخريطة السياسية للعالم العربي

تحدّث إلى زميلك تحدث إلى زميلك عن المعلومات التي توضحها كل خريطة. ما أوجه التشابه والاختلاف بين الخرائط؟



المهارات الحياتية أستطيع أن أسأل الآخرين عن أفكارهم.





الكود السريع:  
egs4391

## نشاط 4 حلّ كعالم

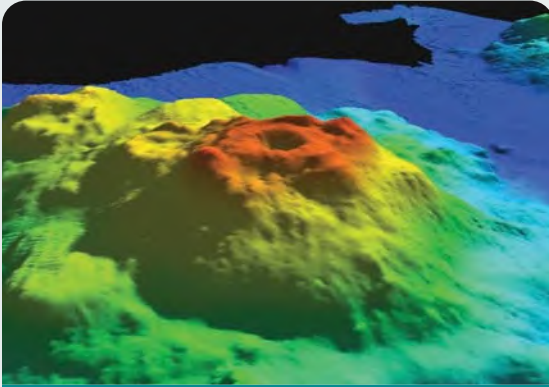


### تضاريس قاع المحيط

هل تساءلت من قبل عما يوجد في قاع المحيط؟ هل تعلم أن العلماء رسموا خريطة لقاع المحيط؟ اقرأ النص وشاهد الخرائط. ثم أجب عن الأسئلة التالية.

### تضاريس قاع المحيط

تمتد مساحة المحيطات آلاف الكيلومترات حول القارات السبع، يبلغ متوسط عمق المحيط حوالي 3400 متر أو ما يقرب من نصف ارتفاع جبل كليمنجارو. في رأيك، كيف يبدو قاع المحيط؟ مثلما توجد تضاريس خلاصة أعلى القارات مثل **الجبال** والوديان والأخاديد، توجد أيضاً تضاريس في قاع المحيط. إن رسم خرائط لقاع المحيط يساعد البحارة على تجنب العقبات، ويستخدم العلماء أدوات تساعد على تمثيل هذه التضاريس على الخرائط. بالإضافة إلى أن دراسة قاع المحيط قد تساعد أيضاً في فهم كيفية تكون التضاريس أسفل المياه.



خريطة مسح لجبل إيلي البحري



خريطة قاع المحيط

ما التضاريس التي تتوقع رؤيتها في قاع المحيط؟

ستتنوع الإجابات، ولكن قد يقترح التلاميذ أنهم يتوقعون رؤية جبال ووديان.

ما أهمية الاطلاع على تضاريس قاع المحيط؟

ستتنوع الإجابات لكن قد يتوقع التلاميذ أنها تحافظ على سلامة البحارة

وتعرفنا السبب في تغير قاع المحيط بمرور الوقت.

كيف يمكن أن تساعدنا الألوان الموجودة على خريطة قاع البحر في فهم أنواع تضاريس قاع المحيط؟

ستتنوع الإجابات، لكن قد يتوقع التلاميذ أن الألوان تشير إلى مدى عمق أو

ضحالة الأشياء الموجودة أسفل الماء.





الكود السريع:  
egs4393

نشاط 5  
قيّم كعالم



## ما الذي تعرفه عن رسم خريطة التضاريس؟

### أي من الخرائط التالية مهم؟

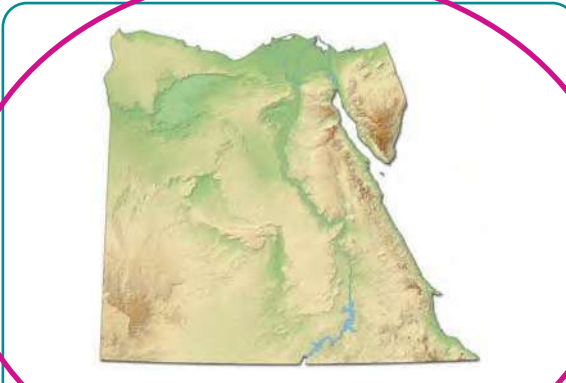
توجد أنواع كثيرة مختلفة للخرائط، وقد تحتاج إلى استخدام نوع منها لإرشادك في المدينة الجديدة، أو لمعرفة المزيد عن المعالم الطبيعية والتضاريس القريبة منك. ضع دائرة حول الخرائط التي قد تفيد في تحديد التضاريس.



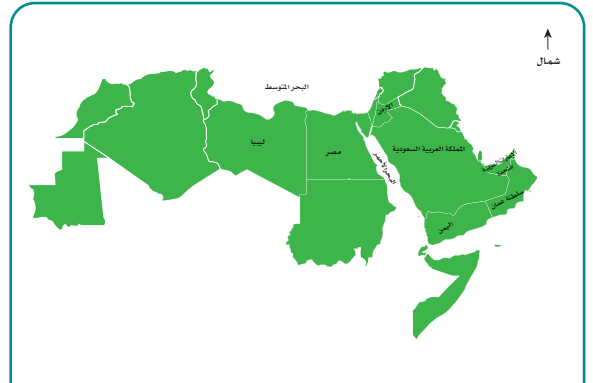
خريطة للشوارع بمفتاح للخريطة



الخريطة الطبوغرافية



الخريطة الطبيعية



الخريطة السياسية

## كيف يمكن استخدام الخرائط لمعرفة معلومات بشأن التضاريس؟



الكود السريع:  
egs4394

نشاط 6

حلّل كعالم



## المعلومات الموضحة على الخريطة

يوجد العديد من أنواع الخرائط التي تستخدم لعدة أسباب مختلفة، وقد تكون على دراية باستخدام الخريطة على جهاز لأجل تحديد وجهتك، ولكن لا تتشابه الخرائط وليست جميعها رقمية. اقرأ النص التالي لتتعرف كيفية استخدام نوعين مختلفين من الخرائط. أثناء القراءة، ضع خطاً تحت المعلومات التي توضحها الخرائط. ثم صمّم مفتاحاً للخريطة الموجودة باستخدام المعلومات الواردة في النص.

## المعلومات الموضحة على الخريطة

متى كانت آخر مرة استخدمت فيها الخريطة؟ ولماذا احتجت للخريطة؟ يمكن أن تساعدك الخرائط في الوصول إلى المكان الذي تريد الذهاب إليه. كما أن بإمكانها إطلاعك على معلومات مهمة عن شكل اليابسة. على سبيل المثال، تظهر الخرائط أشكال وأحجام ومواقع التضاريس، كما يمكنها عرض معلومات مهمة عن مظاهر سطح الأرض.

يوجد نوعان من خرائط عرض مظاهر السطح: الخريطة الطبيعية والخريطة الطبوغرافية، وكلتاها تعرض الارتفاع. ويقصد بالارتفاع علو أو انخفاض التضاريس على الخريطة بالنسبة لمستوى سطح البحر.



## تابع المعلومات الموضحة على الخريطة

نقيس هذه المعلومات بالمتر فوق سطح البحر، وتُمثِّل هذه المسافة على **الخريطة الطبوغرافية** باستخدام خطوط متموجة. سترى هذه الخرائط لاحقاً. تعرض الخرائط الطبيعية الارتفاع باستخدام ألوان مختلفة، كما تُستخدم الألوان أيضاً للإشارة إلى المسطحات المائية. في **الخريطة الطبيعية** غالباً ما يُستخدم اللون البني الداكن "لتمثيل الارتفاعات العالية، والبني الفاتح للارتفاعات المنخفضة"، ويمثل الأخضر مستوى سطح البحر، ويشير الأزرق إلى المسطحات المائية.

### الخريطة الطبيعية



ستتنوع الإجابات، لكن لا بد أن يشير التلاميذ إلى أن اللون البني الداكن يرمز إلى الارتفاعات العالية، والبني الفاتح إلى الارتفاعات المنخفضة، واللون الأخضر إلى مستوى سطح البحر، والأزرق إلى المسطحات المائية.



الكود السريع:  
egs4395

نشاط 7  
لاحظ كعالم



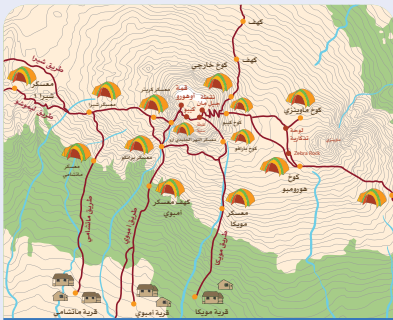
## مقارنة خصائص الخريطة

كيف نستخدم أنواع الخرائط المختلفة؟ إليك ثلاثة أنواع مختلفة من الرحلات: الذهاب إلى سوق جديد، والقيادة إلى دولة أخرى، وتسلق جبل شديد الانحدار. إذا حاولت استخدام الخريطة نفسها في كل موقف، فقد تضل طريقك، بينما استخدام نوع الخريطة الصحيحة يساعدك على العثور على المعلومات التي تحتاجها.

فيديو



تعرض **الخريطة السياسية** الحدود بين البلاد، بالإضافة إلى موقع المدن الكبرى والمساحات المائية الكبيرة. لقد تعلمت أن الخرائط الطبيعية تعرض الخصائص الجغرافية كالجبال والأنهار، وتشير إلى التغيرات في الارتفاع بالألوان المختلفة. تركز الخرائط الطبوغرافية أيضاً على عرض التغيرات في الارتفاع، لكن باستخدام **خطوط الكنتور** بدلاً من استخدام الألوان. وخطوط الكنتور هي خطوط متموجة إذا رُسِمَت قريبة من بعضها البعض فإنها ترمز إلى التضاريس شديدة الانحدار، بينما ترمز إلى المناطق المسطحة عند رسم مسافة كبيرة بين الخطوط. قد تحتوي الخرائط الطبوغرافية أيضاً على بعض الأماكن التي من المهم تحديدها إذا زرت المنطقة.



خريطة طبوغرافية لجبل  
كليمنجارو



الخريطة الطبيعية لتنزانيا



الخريطة السياسية لتنزانيا

تخيل أنك تخطط لرحلة لتسلق جبل كليمنجارو. ستحتاج إلى استخدام الخرائط لتخطيط رحلتك. لقد تعلمت الآن الاختلافات بين الخرائط الطبوغرافية، والسياسية، والطبيعية. فكّر في الخرائط التي درستها وقرر أيها سيستخدم لإيجاد المعلومات التالية. أكمل الجدول بوضع علامة X في عمود الخريطة التي قد تستخدمها لإيجاد الإجابة.

الخريطة الطبوغرافية	الخريطة الطبيعية	الخريطة السياسية	تريد معرفة. . .
	X	X	في أي بلد يقع جبل كليمنجارو.
	X	X	إلى أي مدينة يجب أن تسافر لبدء رحلتك الاستكشافية.
	X		ما التضاريس التي ستشاهدها في دولة تنزانيا.
	X	X	إذا كانت هناك أنهار بالقرب من جبل كليمنجارو.
X			مكان التخييم أثناء التنزه.
X			مدى انحدار الارتفاع بالقرب من قمة جبل كليمنجارو.

## ما هي التضاريس الرئيسية على الأرض؟



الكود السريع:  
egs4396

نشاط 8

ابحث كعالم



### البحث العملي:

### التضاريس الرئيسية على الأرض

في هذا البحث، ستستعين بما تعلمته عن الخرائط للبحث في أنماط التضاريس الموجودة في القارات والمحيطات. ستعمل في مجموعات لتحليل خريطة طبيعية للعالم. أولاً، حدد موقع أحواض المحيطات وسلاسل الجبال على اليابسة. قارن ذلك بما ستكتشفه في قاع المحيط. ارسم هذه المعالم على الخريطة التفصيلية (الصماء).

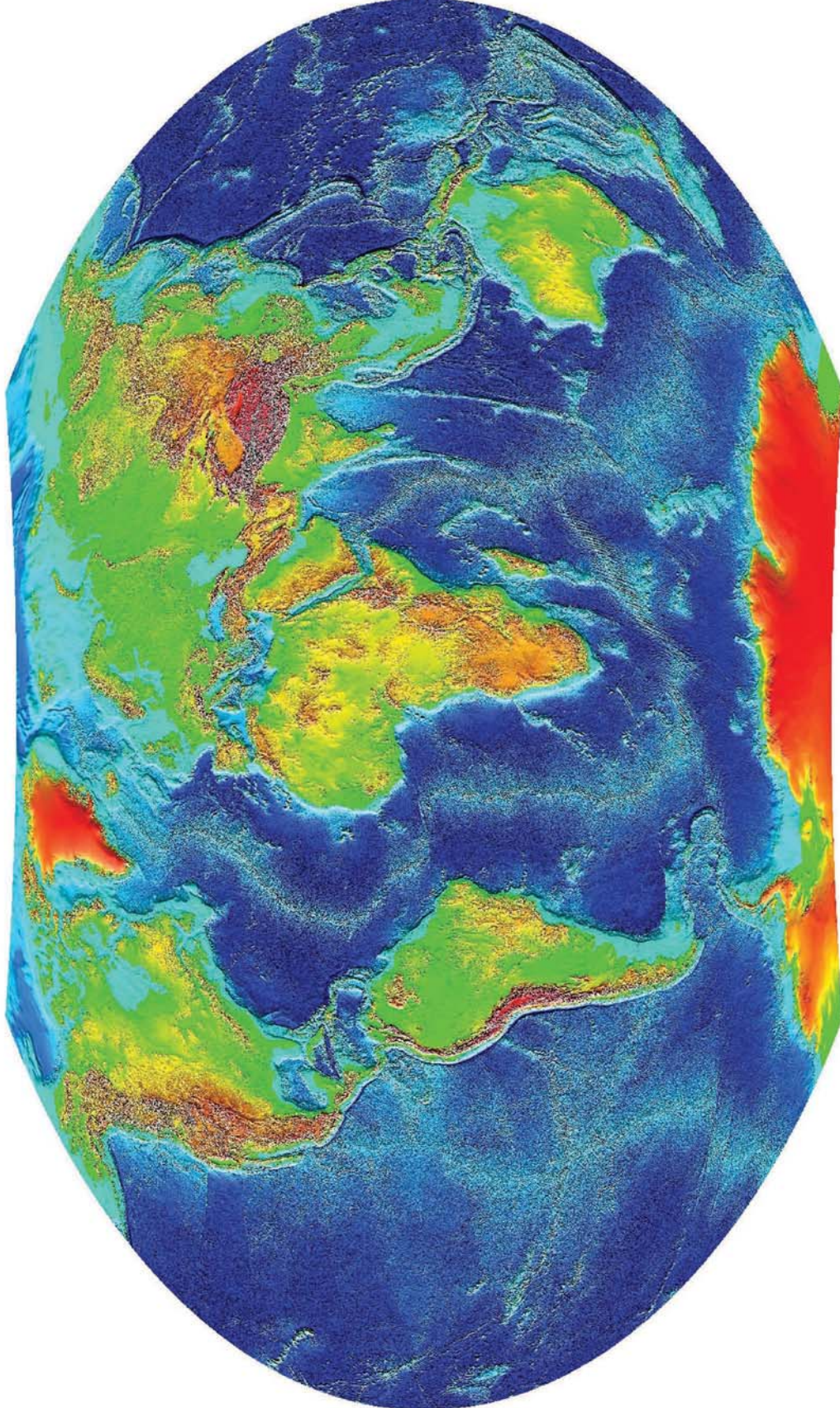
### التنبؤ

يوجد في قاع البحر جبال وأخاديد تماماً كالموجودة على اليابسة. كيف يمكن تمثيل هذه التضاريس على الخرائط؟ اكتب أو ارسم أفكارك في المساحة التالية.

ستتنوع الإجابات. يمكننا تلوينها مثل تظليل الجبال على اليابسة في الخرائط الطبيعية، ولكن باستخدام درجات اللون الأزرق بدلا من البني. يمكننا رسم خطوط الكنتور لتوضيح التغيرات في الارتفاع.

المهارات الحياتية يمكنني التأمل في كيفية عمل الفريق.





مصدر الصورة: NOAA



### ما المواد التي ستحتاج إليها؟ (لكل مجموعة)

- خريطة طبيعية مرجعية ملونة للعالم
- أظفر الصفحات السابقة (انظر الصفحات السابقة)
- خريطة صماء للعالم
- أظفر الصفحات السابقة (انظر الصفحات السابقة)
- أقلام رصاص ملونة
- أقلام رصاص



### خطوات التجربة

1. ارسم سلاسل الجبال وأحواض المحيطات بأقلام الرصاص الملونة.
2. ضع سلسلة من علامات "X" في أماكن بدايات سلاسل الجبال ونهاياتها.
3. ضع علامات رمز "O" للإشارة إلى أحواض المحيطات.
4. ثم ارسم المعالم الأساسية لسلاسل الجبال وأحواض المحيطات. استخدم لوناً مختلفاً للإشارة إلى كل نوع من المعالم.



## فكر في النشاط

اكتب تعليقًا عن شكل معظم سلاسل الجبال في القارات. كيف تختلف هذه المعالم عما لاحظته في المحيط؟ صف الأنماط التي لاحظتها.

معظم سلاسل الجبال أطول كثيرًا من عرضها. توجد بعض السلاسل الجبلية في مجموعات. توجد العديد من السلاسل الجبلية على طول حواف القارات، بينما توجد بعض السلاسل في وسط القارات. توجد بعض تضاريس المحيطات موازية لحواف القارات. قد تتميز بعض الأجزاء من أحواض المحيطات بالقليل من التضاريس أو قد لا تحتوي على أي تضاريس.

كيف تتوزع السلاسل الجبلية على الحواف القارية وفي وسط المحيطات؟ صف الأنماط التي لاحظتها. تمتد بعض سلاسل الجبال شمالًا وجنوبًا على طول الحواف القارية، بينما تشبه تمامًا سلاسل الجبال تحت الماء مثيلاتها على سواحل القارات. يبدو أن بعض سلاسل الجبال البحرية تشكل جزرًا: فهي تقع بعيدًا عن أي كتلة أرضية. قد تشكل بعض سلاسل الجبال البحرية سلسلة من الجزر على شكل خطوط أو منحنيات.



الكود السريع:  
egs4397

نشاط رقمي اختياري 9

حلل كعالم



مقارنة الخرائط

وصور الأقمار الصناعية

أكمل هذا النشاط عبر الإنترنت.





الكود السريع:  
egs4400

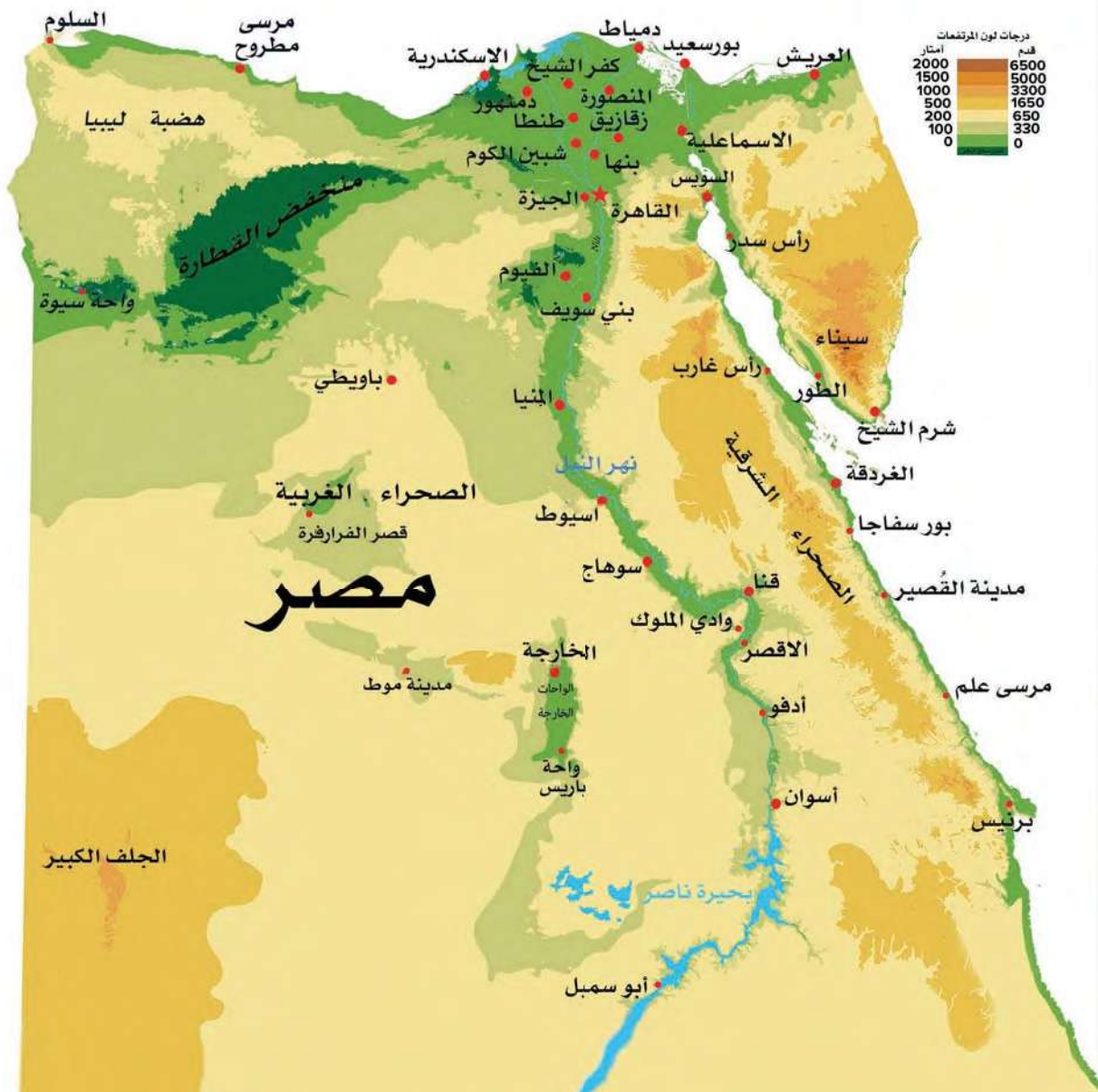
## نشاط 10 قيّم كعالم



### رسم خرائط المرتفعات

لقد تدربت على استخدام الألوان لقراءة الارتفاع على الخريطة الطبيعية. ادرس خريطة مصر. استخدم الألوان ومفتاح الخريطة لمساعدتك على فهم التضاريس المختلفة. ضع دائرة حول الإجابات الصحيحة للأسئلة التالية.

خريطة طبيعية لمصر



## رسم خرائط المرتفعات

لا تستخدم الخرائط خطوط الكنتور فقط لتوفير معلومات عن المرتفعات، بل تستخدم الألوان لإظهار المرتفعات. ادرس الخريطة ثم ضع دائرة حول الإجابة الصحيحة للأسئلة التالية.

أي التضاريس التالية لها أطول ارتفاع؟

أ. الصحراء الشرقية

ب. الواحات الخارجة

ج. الجلف الكبير

د. منخفض القطارة

ما الارتفاع التقريبي لهضبة الجلف الكبير؟

أ. 100 متر

ب. 500 متر

ج. 1000 متر

د. 3000 متر

أيهما أقل ارتفاعاً: منخفض القطارة أم الواحات الخارجة؟ لماذا؟

منخفض القطارة أقل في الارتفاع؛ لأن اللون الأخضر الداكن يعني أنه تحت

مستوى سطح البحر.

## كيف نستخدم الخرائط لتحديد تفاصيل التضاريس؟



الكود السريع:  
egs4398

نشاط 11

حلّ كعالم



### مستجمعات المياه

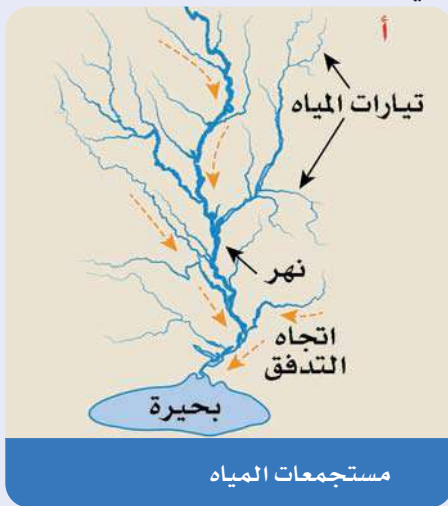
تندفق المياه عبر مظاهر السطح من المناطق الأعلى ارتفاعاً إلى المناطق المنخفضة. مستجمعات المياه هي المناطق التي تتحرك فيها المياه في اتجاه واحد في طريقها نحو مسطح مائي كبير. يرى العلماء أسباباً عديدة لدراسة مستجمعات المياه. اقرأ النص ولاحظ الصور لتتعرف المزيد عن مستجمعات المياه وأهميتها. ثم أجب عن الأسئلة التالية.

### مستجمعات المياه

يمكن استخدام الخرائط لإظهار شكل التضاريس والعلاقات بينها. تندفق المجاري المائية عبر المنحدرات الجبلية إلى الوديان. تسير هذه القنوات المائية الصغيرة في طريقها إلى أسفل

المنحدرات للانضمام إلى مجارٍ أخرى، والتي تصب في أنهار أكبر. تسحب الجاذبية دائماً المياه إلى أسفل المنحدرات بنفس الطريقة التي تتحرك بها المياه في الحوض بسرعة نحو فتحة الصرف. يُطلق على الجداول والمجاري المائية والأنهار التي تلتقي معاً وتصب في نهاية المطاف في مسطح مائي مشترك مصطلح مستجمعات المياه.

**مستجمع المياه** هو المنطقة التي تتجمع فيها المياه من مصادر مختلفة، وتتجه في اتجاه واحد. وتكون الوجهة عادة مسطحاً مائياً كبيراً، مثل البحيرة، أو الخليج، أو المحيط.



صورة: Rachel Fildes / Shutterstock.com

صورة: Rachel Fildes / Shutterstock.com

صورة: Rachel Fildes / Shutterstock.com

صورة: Rachel Fildes / Shutterstock.com

صورة: مصدر Rachel Fildes / Shutterstock.com

صورة: Rachel Fildes / Shutterstock.com

صورة: Rachel Fildes / Shutterstock.com





الكود السريع:  
egs4402

نشاط 12

سجل أدلة كعالم



## صورة مُلتقطة بالقمر الصناعي للماء واليابسة



والآن بعد أن تعلمت عن رسم خرائط التضاريس، انظر مرة أخرى إلى الصورة الملتقطة بالقمر الصناعي للمحيط. لقد شاهدت هذا من قبل في "تساءل".

"كيف يمكنك وصف الصورة الملتقطة بالقمر الصناعي لليابس والماء الآن؟"

ما الاختلاف بين تفسيرك الحالي وتفسيرك السابق؟

انظر إلى سؤال: "هل تستطيع الشرح؟". لقد قرأت هذا السؤال في بداية الدرس.

هل تستطيع الشرح؟



كيف تساعدك الخرائط في فهم العالم من حولك؟

الآن، ستستعين بأفكارك الجديدة عن صور القمر الصناعي للمحيط لكتابة تفسير علمي يجيب عن سؤال "هل تستطيع الشرح؟" لتخطيط التفسير العلمي الخاص بك، اكتب فرضك أولاً.

## يمكن أن تستخدم الخرائط لاستكشاف وتحليل الخصائص المختلفة لمظاهر السطح.

بعد ذلك، سجّل الدليل الذي يدعم فرضك، ثم اشرح تعليقك.

الدليل	تعليق يدعم الفرض
يمكن استخدام الخرائط لملاحظة الأنماط في الارتفاعات. عندما نظرنا إلى خرائط قاع المحيط، اكتشفنا أن طول الجبال أكبر من عرضها، وأن معالم المحيط تتوازي مع حواف القارات. يمكن أن تساعد دراسة الخريطة في تحديد تأثير التغييرات التي تحدث لمسطح مائي في جزء آخر من نفس مستجمعات المياه.	تعرض بعض أنواع الخرائط ارتفاع معالم السطح المختلفة. تساعد الخرائط الطبيعية في تحديد مستويات الارتفاع باستخدام الألوان المختلفة، وسمات التضاريس المجسمة، ومفتاح الخريطة. تستخدم الخرائط الطبوغرافية خطوط الكنتور للإشارة إلى التغير في الارتفاع. يمكن للعلماء استخدام خرائط مستجمعات المياه لمساعدتها في التنبؤات ومنع انتشار التلوث، وكذلك لتحديد المواقع التي بحاجة إلى جهود التنظيف.

والآن، اكتب تفسيرك العلمي.

تقدم الخرائط معلومات مهمة عن سمات مظاهر السطح، مثل ارتفاعها، وعرضها. يمكننا رؤية التغيير عبر الزمن بمقارنة الخرائط. يمكن أن تساعدنا الخرائط على تحديد مواقع المعالم الطبيعية والصناعية في منطقة معينة. في البحث العملي "التضاريس الرئيسية على الأرض"، استخدمنا الخرائط لملاحظة أن طول الجبال أكبر من عرضها وكيف تتوزع معالم المحيط على طول القارات. يمكن أن تساعدنا الخرائط أيضاً على فهم كيف تغير المياه المظاهر الطبيعية وتُشكل مستجمعات مائية.



الكود السريع:  
egs4403

# STEM

## التطبيق العملي

نشاط 13

حلّ كعالم



### علم الإبحار

تخيل شعور الإبحار حول العالم على متن سفينة. كيف ستعرف أين تذهب؟ ما الأدوات والتقنيات التي تحتاج إليها؟ لماذا تحتاج لمعرفة التضاريس؟ اقرأ النص وشاهد مقاطع الفيديو. ثم أكمل النشاط.

### علم الإبحار

فيديو



كيف يعرف البحارة كيف يشقون طريقهم في المحيط الكبير في ظل إحاطتهم بالمياه من كل اتجاه؟ اعتمد المستكشفون القدامى على تتبع النجوم والشمس لمعرفة الطريق، حتى إن بعضهم اعتمد على تغير درجة حرارة المياه، والتيارات، والرياح، وظهور أو اختفاء الحيوانات البحرية والطيور لمساعدتهم على توجيه قواربهم. استخدم الإغريق الرياضيات والملاحظات لتحديد أن الأرض كروية. في النهاية، اعتمد البحارة الذين اكتشفوا العالم على بوصلات وخرائط بسيطة.

المهارات الحياتية أستطيع تطبيق فكرة بطريقة جديدة.



## تابع، علم الإبحار

فيديو



يملك البحارة اليوم العديد من الأدوات لمساعدتهم على توجيه سفنهم عبر مياه العالم. كما يستخدمون الخرائط التي تُظهر القارات والجزر وعمق المحيط للمساعدة في توجيه سفنهم. إن عمق المحيط من الأمور المهمة للبحارة الذين يواجهون سفنهم، فهم لا يرغبون أن يعلقوا أو تتلف سفنهم بسبب تضاريس قاع البحر التي لا يمكنهم رؤيتها. غرقت العديد من السفن لأن البحارة لم يتمكنوا من تحديد الموقع الدقيق للتضاريس، خاصة في الأيام العاصفة. السونار هو إحدى الأدوات المستخدمة لرسم خرائط توضح عمق المحيط. يعمل السونار من خلال إرسال موجات صوتية إلى المحيط، تُقاس الموجات الصوتية بمدى سرعة انعكاسها على الأجسام الموجودة في قاع البحر. تسمح هذه القياسات للبحارة بمعرفة العمق الدقيق للمياه. ويمكن للأقمار الصناعية وأجهزة الكمبيوتر قياس ارتفاع سطح المحيط. تحدث المطبات على سطح البحر بسبب الجبال والأخاديد الموجودة في قاع البحر. والآن، لا يزال البحارة يعتمدون على الخرائط الورقية التقليدية، ولكنهم يستخدمون أيضاً السونار للحصول على معلومات في الحال عن موقع السفينة.

## فوائد السونار

فكر كيف يمكن لتقنية مثل السونار أن تجعل رحلة بحرية تسير بشكل أفضل. اقرأ كل العبارات الآتية وضع خطاً تحت العبارات الصحيحة التي تصف تأثير السونار في رحلة بحرية حول العالم.

- يمكن أن يساعدك السونار في: تعرّف وجود عوائق لا يمكن رؤيتها تحت الماء قد تضر بالسفينة.
- معرفة المسافة إلى الميناء التالي.
- معرفة ما إذا كان الخليج عميقاً بما يكفي لعبور سفينتك وإرسائها.
- تحديد ما إذا كان الطقس المستقبلي مناسباً للإبحار أم لا.
- تحديد مكان الطعام الذي يأتي في شكل أسراب عابرة من الأسماك.



الكود السريع:  
egs4404

نشاط 14

قيّم كعالم



### راجع: رسم خرائط التضاريس

تأمل فيما تعلمته حتى الآن حول رسم خريطة لتضاريس الأرض. يمكن توضيح التضاريس فوق سطح الأرض وتحت الماء على الخريطة. يمكن أن توفر الخرائط المختلفة معلومات تساعدنا في فهم عالمنا. في المساحة الفارغة الموضحة في الأسفل، اشرح أنواع الخرائط المختلفة التي درستها، ثم اشرح كيف تساعدك هذه الخرائط على فهم الأنماط الموجودة في معالم تضاريس الأرض.

قد تتنوع الإجابات.

---

---

---

---

---

---

---

---

تحدّث إلى زميلك فكر فيما تعرفه عن رسم خريطة لتضاريس الأرض. كيف تساعدك معرفتك الجديدة على التفكير في الطرق التي تغير بها وادي نخر؟



أستطيع مراجعة التوقعات.

المهارات الحياتية

## البراكين

## الأهداف

بعد الانتهاء من دراسة هذا المفهوم أستطيع أن:

- ☐ أحلل الأنماط التي ألاحظها في كيفية توزيع البراكين حول الأرض.
- ☐ أستطيع وصف العمليات التي تحدث خلال الثورات البركانية، وشرح التأثير الذي يمكن أن يكون لهذه البراكين في مظاهر السطح المحيطة بها.
- ☐ أحصل على معلومات عن مصادر البيانات والتكنولوجيا التي يستخدمها العلماء للتنبؤ بالانفجارات البركانية.
- ☐ أشرح العمليات التي تُنشئ وتغير الصخور خلال دورة الصخور مع التوضيح بالأمثلة.

## المصطلحات الأساسية



الكود السريع:  
egs4406

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> دورة الصخور       | <input type="checkbox"/> ثوران           |
| <input type="checkbox"/> الصفائح التكتونية | <input type="checkbox"/> الحمم البركانية |
| <input type="checkbox"/> البركان           | <input type="checkbox"/> الماجما         |
|  | <input type="checkbox"/> المعادن         |





ما الذي تلاحظه في هذه الصورة؟ لاحظ بدقة شكل الجبل الأبيض في الخلفية. هذا هو البركان. كيف يمكن أن يغير البركان في مظاهر السطح؟ وكيف يمكن أن يؤثر في المدينة الظاهرة في الصورة؟

كيف يمكن أن تساهم البراكين في التغيرات السريعة التي تطرأ على مظاهر السطح؟

**يمكن أن يغير البركان في مظاهر السطح المحيطة به عند**

**ثورانه، وذلك بدفع الحمم البركانية على سطح الأرض. ويمكن**

**أيضاً أن تغطي الأرض بطبقة من الرماد، مما يجعل عملية**

**التنفس صعبة على الإنسان. كما يمكن أن تغطي الحمم**

**البركانية الطرق في المدينة؛ مما يعيق التنقل.**



الكود السريع:  
egs4407

**المهارات الحياتية** أستطيع مشاركة الأفكار  
التي لم أتأكد منها بعد.



الكود السريع:  
egs4408

نشاط 2

تساءل كعالم



### الأدلة على التغيرات البيئية السريعة

يمكن أن تحدث بعض التغيرات في مظاهر السطح بسرعة. قد تهدد الظواهر الطبيعية العنيفة مثل الجفاف الشديد أو الفيضانات حياة الإنسان. لاحظ الصور والعناوين. ما الذي يحتاجه الناس ليحافظوا على سلامتهم في هذه المواقف.



رماد بركاني



إنذار بركاني



انزلاق طيني



حمم متدفقة

ما الذي أثار تساؤلاتك عن الثورات البركانية، والتغيرات في مظاهر السطح، وكيف يمكن للناس الحفاظ على سلامتهم؟ اكتب ثلاثة أسئلة وشاركها مع باقي زملائك في الفصل. ابدأ أسئلتك بـ *ماذا/، ولماذا/، ومتى*.

ماذا... ..

ماذا ينبغي علينا اتخاذه من احتياطات للوقاية من مخاطر الانفجارات البركانية وتغيرات مظاهر السطح؟

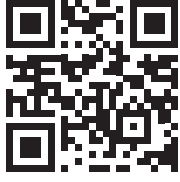
لماذا... ..

لماذا تعتبر بعض البراكين أخطر من غيرها؟

متى... ..

متى يتأثر البشر بتغيرات مظاهر السطح؟





الكود السريع:  
egs4409

### نشاط 3 لاحظ كعالم



## الحياة على حافة الخطر

تطلق البراكين **الحمم** والرماد في البيئة. هل كل ما تطلقه البراكين يدمر البيئة؟ أثناء مشاهدة الفيديو، لاحظ كيفية تأثير البراكين في حياة الناس الذين يعيشون بالقرب من مناطق البراكين.

فيديو



جبل فيزوف هو **بركان** يُشكل خطرًا على كثير من الأشخاص الذين اختاروا العيش بالقرب منه. تحتوي الصخور البركانية والرماد البركاني المنتشر في الهواء أثناء ثوران البركان على الكثير من **المعادن**. استخدم البناة الرومانيون القدماء الرماد البركاني لصناعة الإسمنت. وأتاح لهم الإسمنت الأكثر قوةً ومثانةً تشييد مباني ما زالت باقية حتى يومنا هذا. تدفع الغازات الساخنة أيضًا معادن مهمة إلى السطح مثل الكبريت، حيث يجمعه الناس ويقومون ببيعه.

عند خروج الصخور والرماد البركاني إلى سطح الأرض، تتعرض للتجوية بمرور الوقت وتنتج المعادن؛ مما يشكل تربة خصبة. فيزرع الناس طعامهم في تربة صحية، على الرغم من معرفتهم للخطر الذي يشكله البركان. يتقبل هؤلاء الناس العيش في بيئة مهددة بثوران بركاني مفاجئ مقابل العيش في المناطق الخصبة. وفي بعض الأماكن، يستخدم البشر الطاقة الحرارية المنبعثة من باطن الأرض بالقرب من البركان لإنتاج الكهرباء. وفي الواقع، يعيش البشر بالقرب من العديد من البراكين النشطة حول العالم.

**تحدث إلى زميلك** الآن، تحدث مع زميلك عن سبب اختيار الناس أو عدم اختيارهم للعيش بالقرب من البركان.



**المهارات الحياتية** أستطيع طرح أسئلة للتوضيح.





الكود السريع:  
egs4411

نشاط 4

قيّم كعالم



## ما الذي تعرفه عن البراكين؟

البراكين قوية، ومذهلة، وخطيرة أيضاً، ولكنها تساعد العلماء على تعرف ما يوجد في باطن الأرض. أكمل العناصر التالية لتقييم ما تعرفه عن نشاط وتشكيل البراكين.

### المواد البركانية

ما المواد التي تنبعث من البركان عند حدوث انفجار بركاني؟ ضع دائرة حول كل الكلمات الصحيحة.

أ. الحمم البركانية

ب. غازات

ج. نيازك

د. رماد

### النشاط البركاني

تأمل ما الذي تعرفه عن النشاط البركاني. ضع خطاً تحت الجملتين الصحيحتين.

- عندما تتور البراكين، فإنها تطلق حمماً بركانية ورماداً بركانياً ينتشر عالياً في الهواء.
- تشكلت جميع البراكين في الماضي البعيد، إلا أن هناك بعض البراكين لا تزال نشطة حتى وقتنا هذا.
- تشكلت معظم البراكين في الماضي البعيد، لكن البراكين الحديثة النشطة تتشكل دائماً. حتى اليوم تشكلت براكين جديدة.
- يبدأ تكوين جميع البراكين في قاع المحيطات.
- تتفاوت الثورات البركانية من حيث حجمها وشدتها، فبعض الثورات البركانية تتدفق منها الحمم ببطء، والبعض الآخر يثور بشكل عنيف.

## أين توجد البراكين على سطح الأرض؟



الكود السريع:  
egs4412

نشاط 5

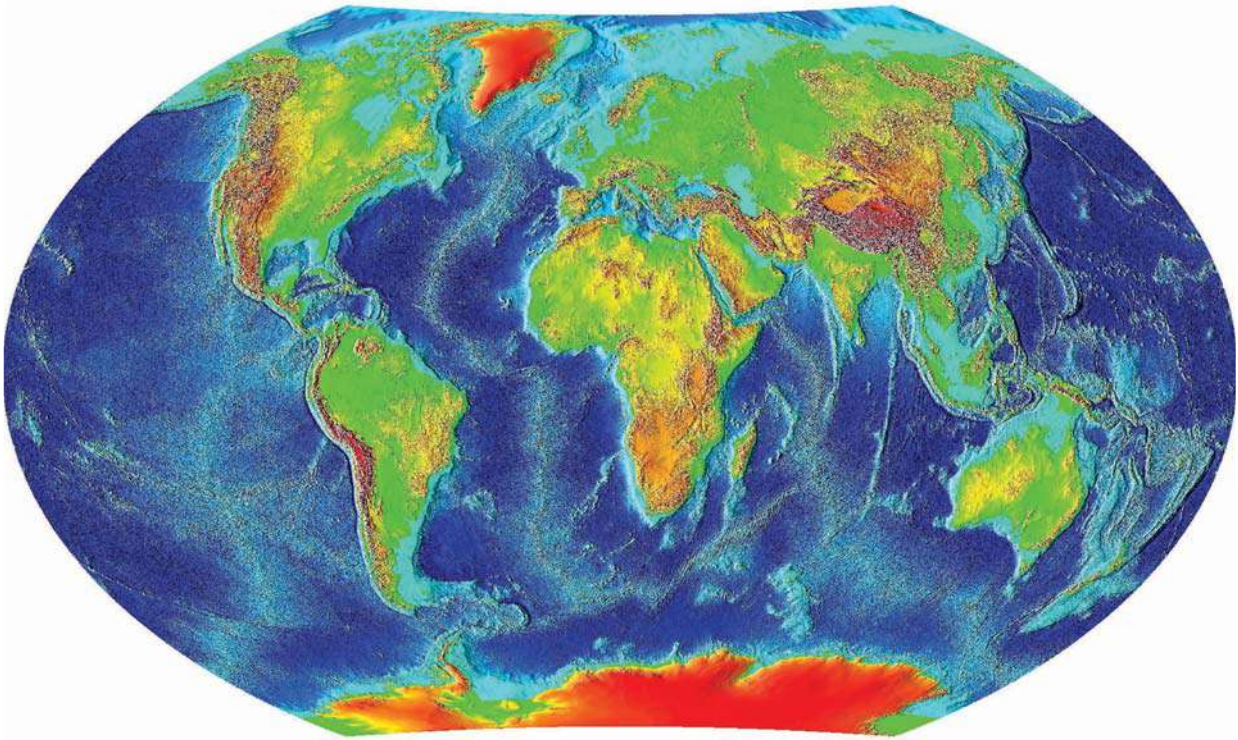
لاحظ كعالم



## مواقع البراكين

يجب أن تكون هذه الخريطة مألوفة لديك. لقد درست أهمية رسم التضاريس على خريطة طبيعية. والآن، دعنا نقارن بين التضاريس ومواقع البراكين. أثناء عرض الصور، ابحث عن مواقع البراكين. ثم أجب عن الأسئلة التالية.

خريطة طبيعية للعالم



## البراكين على سطح الأرض



ما العلاقة بين الصورتين أو ما هي الأنماط المشتركة بينهما؟  
توجد البراكين على طول سلاسل الجبال التي تقع على اليابسة أو في قاع  
المحيط، وقليل منها يقع في الوديان.

ما الذي يمكنك استنتاجه بعد معرفة مواقع البراكين على سطح الأرض؟  
توجد البراكين في الأماكن التي تحدث فيها بعض العمليات التي تعمل على تشكيل  
سطح الأرض، خاصةً تلك التي تُشكل سلاسل الجبال.



الكود السريع:  
egs4413

نشاط 6  
حلل كعالم



## البراكين والقشرة الأرضية

في النشاط السابق، اكتشفت العلاقة بين مواقع السلاسل الجبلية وأماكن وجود البراكين. ما القوة الجيولوجية التي تتسبب في تشكل الجبال والثورات البركانية؟ اقرأ النص لتعرف سبب وكيفية التحرك والتغير المستمر لسطح الأرض تحت أقدامنا. وأثناء القراءة، اكتب الأسئلة التي تدور في ذهنك عن النص في المخطط التالي. ثم اعمل مع زميل للإجابة عن الأسئلة. بعدها، اكتب إجاباتك في المخطط.

## البراكين والقشرة الأرضية

إذا قمت بحفر حفرة في الأرض، فربما تلاحظ تغير نوع التراب والصخور كلما زاد عمق الحفرة. في الواقع، إذا قمت بحفر حفرة عميقة في باطن الأرض، فستلاحظ تغير طبيعة الأرض بعض الشيء. تتكون الأرض من طبقات مختلفة، تشبه التفاحة إلى حد كبير. إذا قطعت التفاحة إلى نصفين، فستجد في مركزها اللب، ويحيط به الجزء الداخلي للتفاحة، ثم يغطيه قشرة التفاحة. وبالمثل، فإن الأرض تتكون من لب داخلي في المركز، وطبقة وسطى تسمى الوشاح، وأخيراً طبقة خارجية تسمى القشرة.

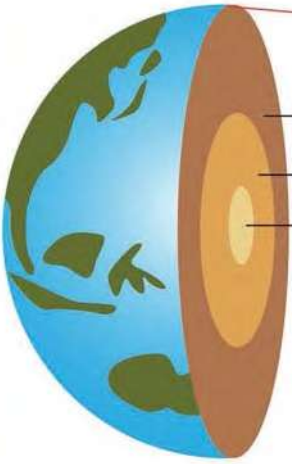
### بنية الأرض

القشرة الأرضية: 0-50 كم

الوشاح: 2900 كم

اللب الخارجي: 5100 كم

اللب الداخلي: 6400 كم



بنية الأرض

أستطيع طرح أسئلة للتوضيح.

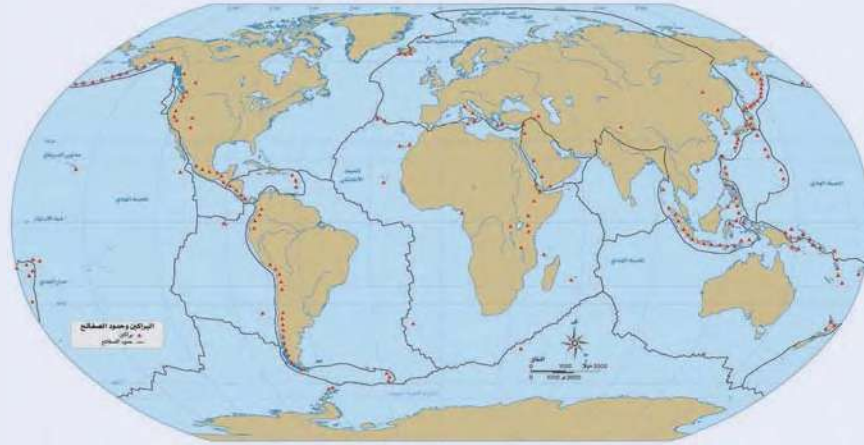
المهارات الحياتية



## تابع، البراكين والقشرة الأرضية

ولكن ما العلاقة بين القشرة الأرضية والبراكين؟ القشرة الأرضية ليست قطعة واحدة صلبة، بل مقسمة إلى قطع ضخمة تُكمل بعضها البعض كلوحة لغز عملاقة. تُسمى هذه القطع المكونة للقشرة **بالصفائح التكتونية**. تتحرك هذه الصفائح التكتونية ببطء شديد في اتجاهات مختلفة. وتتشكل البراكين عندما تصطدم هذه الصفائح هذه الصفائح ببعضها البعض أو عندما تتباعد. يُمكن أن يؤدي الضغط. المتزايد بين هذه الصفائح إلى حدوث ثورات بركانية في صورة انفجار. وعندما **تثور** البراكين، تنبعث مواد منصهرة تسمى **الماجما** من القشرة والوشاح في صورة حمم بركانية. عندما تتحرك الصفائح معاً، فإنها تدفع الجبال لأعلى. مكونة السلاسل الجبلية. لاحظ على الخريطة أماكن التقاء الصفائح المختلفة. لاحظ أماكن وجود البراكين بالنسبة إلى حدود الصفائح التكتونية.

### البراكين وحدود الصفائح



#### الإجابات

ستتنوع إجابات التلاميذ.

#### الأسئلة

ستتنوع أسئلة التلاميذ.



الكود السريع:  
egs4417

نشاط 7  
حلل كعالم



## الآثار الناجمة عن ثوران البراكين

لقد تعلمت أن حركة الصفائح التكتونية في باطن الأرض هي ما تُسبب تكوين وثوران البراكين. والآن، حان وقت التعرف عن قرب على المواد التي يقذفها البركان. الحمم البركانية هي مواد منصهرة وساخنة تُسبب دماراً، وتغيّر في مظاهر السطح، وأخيراً تشكّل صخوراً جديدة. وعلى الرغم من ذلك، فإن الحمم البركانية ليست جميعها متماثلة. اقرأ النص ولاحظ الصورة. وبعد ذلك، ناقش إجابة السؤال التالي مع زميلك.

## الآثار الناجمة عن ثوران البراكين

في الماضي، ثارت البراكين بشكل متكرر أكثر مما يحدث اليوم، نحن محظوظون لأن البراكين قد هدأت عما كانت عليه من قبل. عند ثوران البركان، قد يتسبب ذلك في دمار هائل بسرعة كبيرة.

تطلق الكثير من البراكين حمماً بركانية أثناء ثورانها؛ الحمم البركانية عبارة عن مزيج من الصخور الذائبة والمعادن التي تتدفق فوق الأرض. تُخلط العديد من الغازات بالحمم البركانية أيضاً.

الحمم البركانية تكون ساخنة للغاية، وعندما تسيل على الأرض، فإنها تحرق أي كائن حي في طريقها. قد تظن أن الماء المغلي ساخن، ولكن بينما يصل الماء إلى الغليان عند 100 درجة مئوية، يمكن أن تصل درجة حرارة الحمم البركانية إلى 1000 درجة مئوية أو أعلى. تتدفق الحمم البركانية مثل السائل، ولكنها تبرد بسرعة كبيرة في الهواء البارد أو الماء، وتتصلب على شكل صخور مرة أخرى.

ليست كل الحمم متماثلة، لأنها ليست مادة واحدة، بل هي مزيج من الصخور والمعادن والغازات. تحتوي مخاليط الحمم البركانية المختلفة على مجموعات مختلفة من المعادن. تتدفق بعض هذه المخاليط بسرعة، وتتحرك عدة أمتار بعيداً عن فتحة البركان قبل أن تتحول إلى صخور صلبة، في حين تتدفق بعض المخاليط بشكل بطيء. وتتصلب بالقرب من مكان فتحة البركان.

## تابع، الآثار الناتجة عن ثوران البراكين

بمرور الزمن، تتراكم هذه الصخور الصلبة لتكوّن شكلاً مخروطياً للبركان، وهذا أمر شائع حدوثه في البراكين. بينما توجد أنواع من المخاليط صعبة التدفق، وربما تتصلب هذه المخاليط داخل أو أسفل البركان. يعتمد اختلاف المخاليط التي تنتجها البراكين على المواد المكونة للحمم البركانية.



حمم بركانية تتدفق من البركان

تحدّث إلى زميلك ما العوامل التي يمكن أن تحدد سلوك الحمم البركانية عند خروجها من البركان.





الكود السريع:  
egs4414

نشاط 8

ابحث كعالم



## البحث العملي:

### عجينة الكيك والحمم البركانية

سنستخدم في هذا البحث عجينة فطائر البان كيك لتصميم نموذج حمم بركانية متدفقة. تذكر أن عالم البراكين هو شخص يختص بدراسة البراكين. ستقوم بإنشاء خريطة لتدفق الحمم البركانية مثلما يفعل علماء البراكين.

## التنبؤ

عليك أولاً كتابة توقعاتك في المخطط.

ما تأثير انحدار جوانب البركان في كيفية تدفق الحمم البركانية منه؟

كلما زاد معدل انحدار جوانب البركان، زادت سرعة تدفق الحمم البركانية.

وقد تتدفق الحمم البركانية لمسافات أبعد.

---

---

---

---

---

يمكنني التأمل في كيفية عمل الفريق.

المهارات الحياتية



### ما المواد التي ستحتاج إليها؟ (لكل مجموعة)

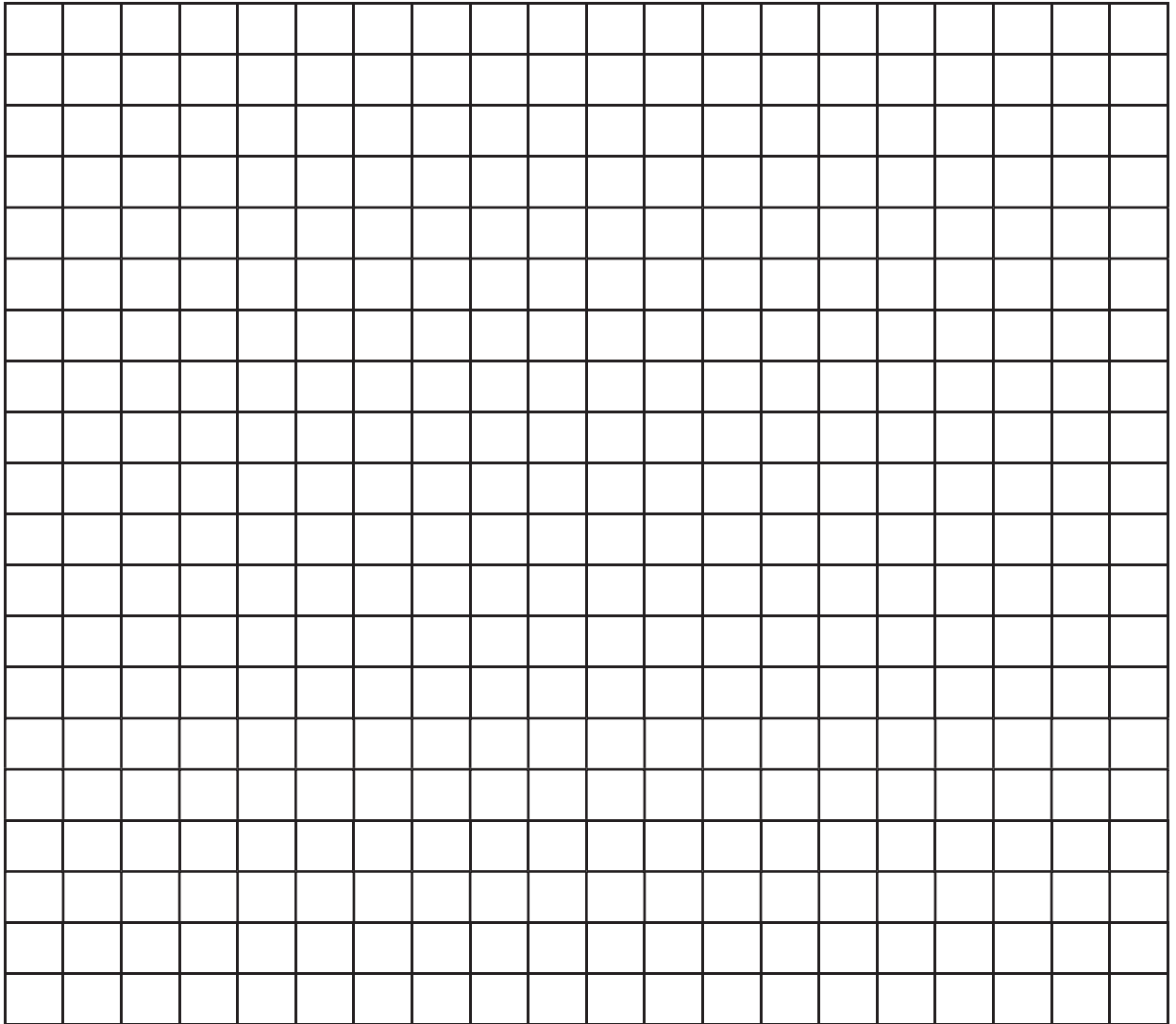
- إناء يحتوي علي عجينة الكيك
- "يجهز المعلم هذا الخليط قبل بداية الدرس"
- قالب للعجين مصنوع من الألومنيوم
- مقاس  $5 \times 23 \times 33$  سم
- 6 كتب سُمك كل كتاب منها 3 سم.
- كوب بلاستيكي سعة 250 مل
- مشابك ورق كبيرة
- أقلام رصاص
- مسطرة مترية
- ساعة إيقاف
- ورق رسم بياني
- ورق تغليف لورق الرسم البياني
- (أو ورق رسم بياني بداخل حافظة ورق بلاستيكية أو كيس تغليف شفاف)



### خطوات التجربة

1. اسكب العجينة على الطرف الأعلى لقالب الفويل.
2. سجل زمن تدفق العجين والمسافة التي يقطعها بناءً على العلامات الموضحة علي الورقة.
3. اغرس في العجينة السائلة مشبك ورق مفرد لقياس عمق التدفق.
4. استخدم مسطرة مترية لقياس عرض التدفق.
5. سجّل ملاحظاتك في جدول البيانات.
6. ارسم خريطة توضح كيفية تدفق العجينة وانتشارها على الورق.
7. ارفع طرف قالب العجين البعيد عن الورقة إلى الأعلى قليلاً لزيادة مستوى انحدار العجينة.
8. كرر الخطوات السابقة بناءً على الوضع الجديد (مع زيادة مستوى انحدار العجينة).
9. سجّل أي تغيير تلاحظه.

ارتفاع قالب العجين	الوقت	مسافة التدفق	عرض التدفق	عمق التدفق	
					المحاولة 1
					المحاولة 2



### فكر في النشاط

الآن، وبعد أن أُتيحت لك الفرصة لتصنع نموذجاً للثوران البركاني، اكتب عن مدى تشابه التجربة مقارنة بما يحدث عند ثوران البركان في الحقيقة. فكّر كيف تساعد النماذج العلماء على دراسة ظواهر مثل البراكين بأمان.

ما أوجه الشبه والاختلاف بين عجينة الكيك والحمم البركانية المتدفقة من أحد البراكين؟

ستتنوع الإجابات، لكن قد يظن التلاميذ أن قوام عجينة الكيك يتشابه مع قوام الحمم البركانية. كلا السائلين يتدفق إلى الأسفل. تتدفق عجينة الكيك وتتمدد مثل الحمم البركانية المتدفقة من منحدر البركان، ولكنها لا تملك القوة التفجيرية التي تملكها الحمم البركانية. في الحياة الحقيقية، الحمم البركانية سوف تحرق أشياء كثيرة على طول الطريق أمامها، وتسبب مخاطر أخرى مثل الانهيارات الطينية. وأخيراً، عجينة الكيك ليست ساخنة مثل الحمم الحقيقية، كما أن نموذج المنحدر أصغر بكثير من المنحدر الحقيقي.

في رأيك كيف يمكن للنماذج وإنشاء خرائط تدفق الحمم البركانية أن تساعد علماء البراكين على حماية الإنسان؟ ستتنوع الإجابات، لكن قد يفكر التلاميذ أن تمثيل الثورات البركانية يسمح للعلماء باختبار الأمن للعوامل المختلفة التي تؤثر على تدفق الحمم البركانية وتحديد مسار تدفقها. تساعد خرائط تدفق الحمم البركانية في تحديد الأماكن الأكثر أماناً لبناء المنازل وطرق الهروب أثناء الثورات البركانية.



الكود السريع:  
egs4418

نشاط 9

ابحث كعالم



## البحث العملي:

### نموذج دورة الصخور باستخدام أقلام التلوين الشمعية

لقد تعلمت كيفية تكون البراكين والأسباب التي تؤدي إلى ثورانها وأصبحت على دراية بما يحدث عند تدفق الحمم البركانية إلى أسفل وأنها، وفي النهاية تتجمد وتتحجر. يُطلق على صخور الحمم البركانية الصخور النارية. هذه الصخور في النهاية تتحول إلى نوع آخر من أنواع الصخور في عملية تسمى **دورة الصخور**. في هذا البحث، ستصنع نموذجًا عن كيفية تحول هذه الصخور إلى نوعين مختلفين من الصخور. تذكر: خلال الدورة لا يوجد مكان محدد للبداية أو النهاية؛ لذا قد تحدث هذه التغيرات بطرق عديدة.

### التنبؤ

انظر إلى قلم الشمع. يمثل هذا الشمع صخورًا بركانية. ما القوى البيئية التي تستطيع تحويل هذه "الصخرة" إلى نوع مختلف؟

ستتنوع الإجابات، ولكن من المتوقع أن تتضمن عوامل التجوية وتغيرات درجة

الحرارة و/أو الضغط.

---

---

---

---

---

---



### ما المواد التي ستحتاج إليها؟ (لكل مجموعة)

- 3:5 أقلام تلوين شمعية قديمة "بدون غلاف"
- كتابان وزنهما كبير
- قطعة مربعة من ورق التغليف من الألومنيوم بحجم 15 سم
- سكين بلاستيكي، ومقصات، ومبشرة جبنة، أو مبراة لبري أقلام شمع التلوين.



### خطوات التجربة

1. قم ببري أقلام التلوين باستخدام سكين، أو مقص، أو مبشرة جبنة، أو المبراة، ثم ضع فتات الأقلام على شكل كومة على ورق الألومنيوم.
2. ضع طبقة من بقايا بري الأقلام وسط قطعة ورق الفويل الألومنيوم.
3. قم بطي ورق التغليف على بري أقلام التلوين مع الضغط عليه بقوة بيديك.
4. افتح ورق الفويل مرة أخرى برفق ولاحظ تكوّن صخرة ملونة جديدة من شمع التلوين. قم بتقسيم الصخرة الملونة إلى نصفين ولاحظ الطبقات المختلفة.
5. ضع كل بقايا بري الألوان وسط ورق الفويل. قم بطي ورق الفويل فوق قطع الصخور الملونة لعمل حزمة مغلقة.
6. ضع الحزمة المغلفة بين كتابين واختر أحد زملائك للوقوف فوق الكتب لمدة دقيقة واحدة.
7. عندما يستدعي المعلم مجموعتك، أحضر حزمة ورق التغليف معك لتعرضها لمصدر الحرارة.
8. عندما تبرد الحزمة، افتحها ولاحظ الصخرة الملونة.
9. ضع صخرتك الملونة على معلقة من ورق التغليف والتي صنعها المعلم.
10. لاحظ الصخرة الملونة بعد أن يقوم معلمك بصهرها وبعد أن تبرد.

## دورة الصخور

اقرأ الفقرة التالية مع معلمك وتأمل كل خطوة مرت بها الصخرة الملونة.

## دورة الصخور

### الخطوة 1

تتعرض المعادن للتسخين بدرجات حرارة عالية للغاية ثم تبرد وتتشكل منها الصخور النارية. عندما تبرد الحمم المنصهرة في باطن الأرض، فإنها تشكل صخوراً نارية مثل الجرانيت. وهي ما تسمى الصخور النارية الجوفية. وتكون حبيباتها خشنة لأنها بردت ببطء. عندما تبرد الحمم البركانية على سطح الأرض، فإنها تُشكل صخوراً نارية سطحية مثل البازلت - وهي صخور حبيباتها دقيقة لأنها تبرد بسرعة.

### الخطوة 2

تتعرض الصخور على سطح الأرض إلى تغير في تكوين معادنها بفعل عملية التعرية ثم تتفتت إلى حبيبات صغيرة. وتنتقل هذه الحبيبات بفعل الرياح أو الماء وتترسب في شكل رواسب مثل الرمل والحصى.

### الخطوة 3

تتعرض تلك الرواسب للضغط وتتماسك بمرور الزمن لتتشكل الصخور الرسوبية. تستطيع العثور على الصخور الرسوبية داخل مجرى النهر أو بالقرب منه أو في قاع المحيط. تحتوي بعض الصخور الرسوبية على الحفريات - التي تدل على آثار وجود حياة - وهو ما يساعد العلماء على العثور على معلومات عن الأرض وتاريخها.

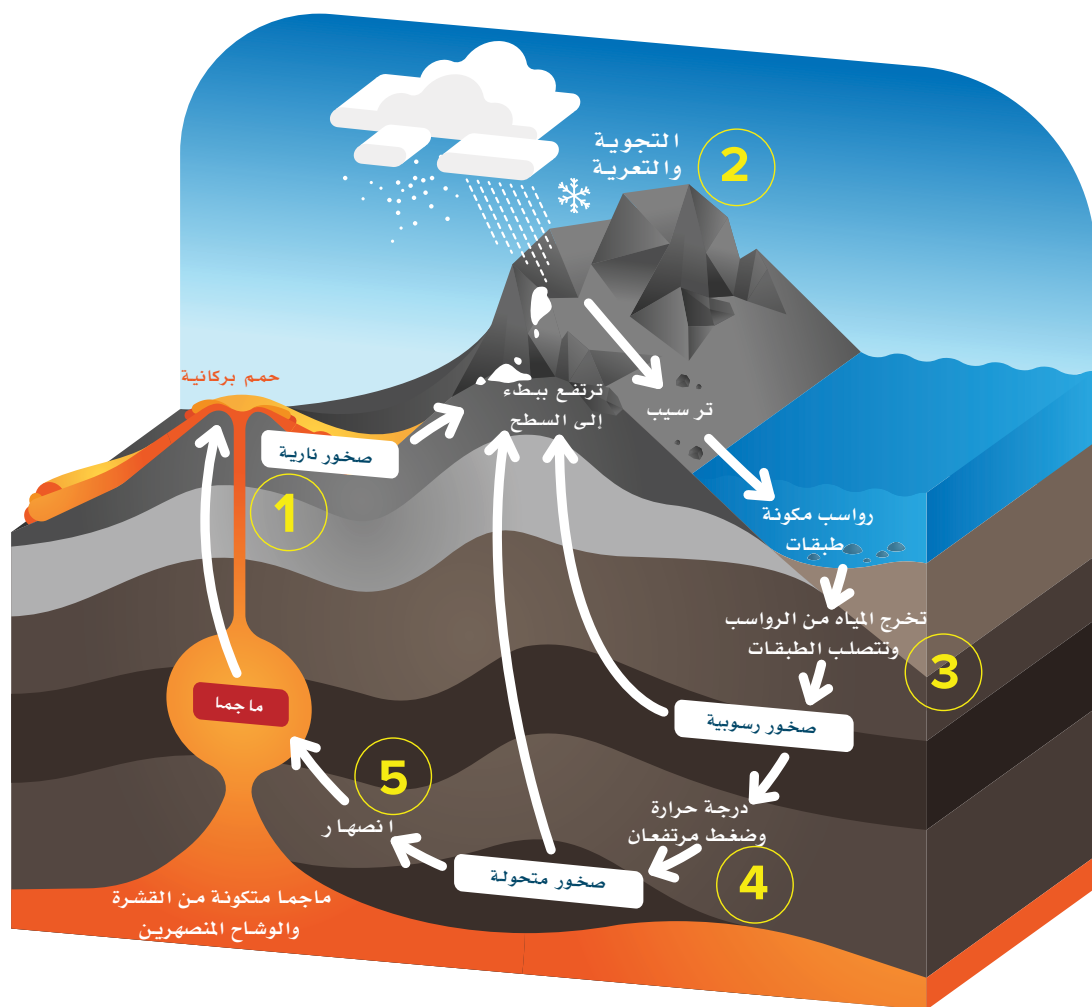
### الخطوة 4

يمكن أن تتحول الصخور النارية أو الصخور الرسوبية التي تتعرض للحرارة أو للضغط إلى صخور متحولة. غالباً ما تتعرض الصخور المتحولة للضغط، والالتواء، والتشوه، والطي بفعل الضغط أو الماء أو الحرارة.

## تابع دورة الصخور

## الخطوة 5

قد تتصهر الصخور المتحولة إذا تعرضت لدرجة حرارة مرتفعة بمرور الزمن؛ مما يغير من بلورات الصخور وتتكون صخور نارية. وما الذي يحدث بعد ذلك؟ ستتكرر نفس الدورة بداية من الخطوة الأولى ويستمر تكررها إلى الأبد.

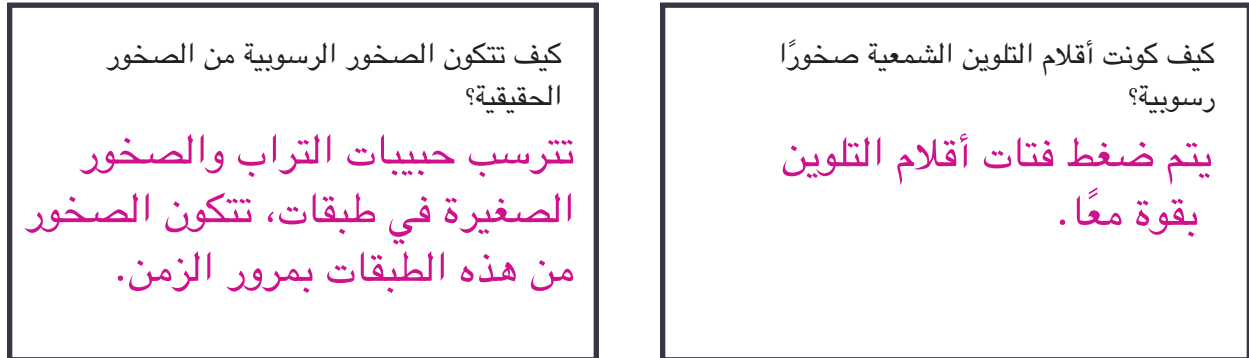


## دورة الصخور في البيئة

## فكر في النشاط

اربط بما حدث لأقلام التلوين الشمعية لإكمال مخطط أفكار دورة الصخور. قارن نشاط اليوم بعملية تحول الصخور الحقيقية. ارجع إلى نص القراءة عند الحاجة.

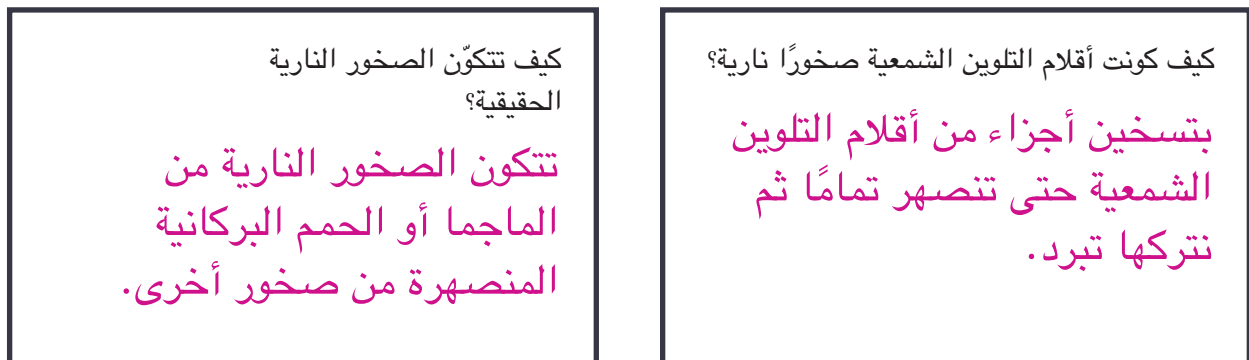
### الصخور الرسوبية



### الصخور المتحولة



### الصخور النارية







الكود السريع:  
egs4420

نشاط رقمي اختياري 10

لاحظ كعالم



### التنبؤ بالثورات البركانية

أكمل هذا النشاط عبر الإنترنت.



الكود السريع:  
egs4421

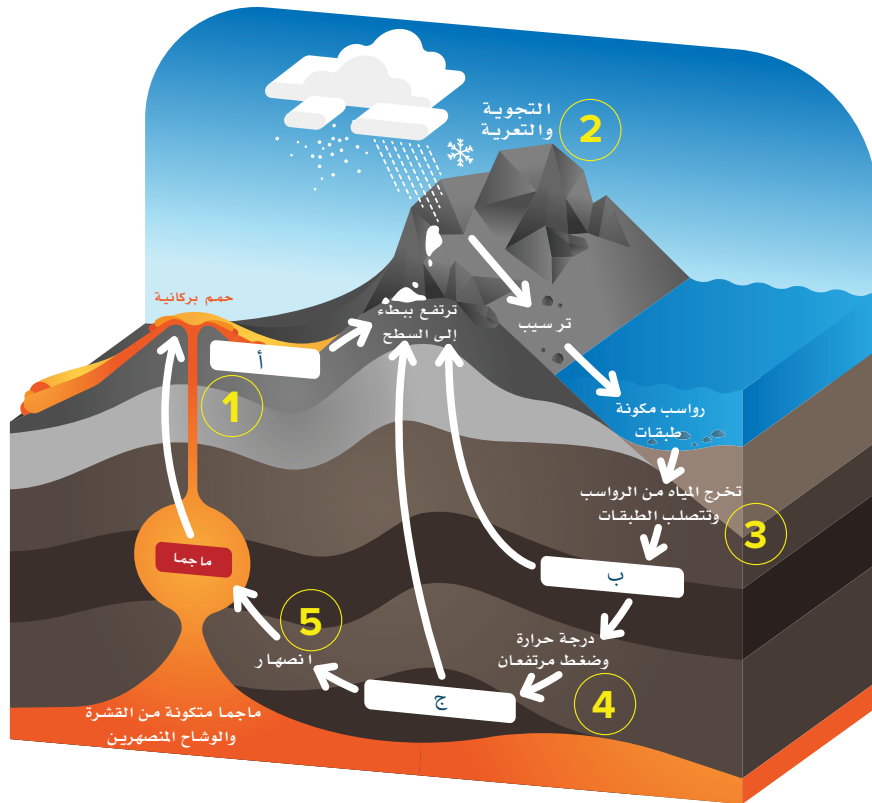
نشاط 11

قيم كعالم



### البراكين ودورة الصخور

تأمل فيما تعلمته حتى الآن عن البراكين ودورة الصخور. في المساحة الفارغة الموضحة في الصفحة التالية، أكتب أنواع الصخور المختلفة التي درستها.



أ. الصخور النارية

ب. الصخور الرسوبية

ج. الصخور المتحولة

فسر دور البراكين في تشكيل مظاهر سطح الأرض ولماذا يعد من المهم فهم ذلك الدور؟

تستطيع البراكين تغيير سطح الأرض من خلال تكوين أراضٍ جديدة مثل تكوين

الصخورية النارية عندما تبرد الحمم البركانية. وتتشكل هذه الصخور بمرور

الوقت مكونةً أشكالاً مختلفة من الجبال. كما تستطيع البراكين تكوين فوهات

كبيرة مسببة انهيارات طينية. عندما تتعرض الصخور النارية لعوامل التجوية

والتفتت، فتساعد المعادن المكونة لهذه الصخور على تكوين تربة خصبة. تتجمع

الحبيبات الصغيرة من الصخور المتراكمة على شكل طبقات فوق بعضها البعض

مكونة الصخور الرسوبية. حينما تُضغط هذه الصخور بعمق في الأرض، تتحول

إلى صخور متحولة بفعل الضغط والحرارة، وقد ترتفع درجة حرارة هذه الصخور

وتتحول إلى حمم بركانية منصهرة ثم تبرد لتصبح صخوراً نارية. نستطيع أن

نعرف كيف تشكلت الأرض من خلال دراسة الصخور التي تكونت بفعل البراكين،

كما نستطيع الحصول على المعادن المهمة من الصخور التي كانت مدفونة في

باطن الأرض.



الكود السريع:  
egs4422

نشاط 12

سجل أدلة كعالم



## الأدلة على التغيرات البيئية السريعة

تستطيع البراكين والمخاطر الأخرى تغيير مظاهر السطح بشكل سريع، ومن يعيش قريباً من تلك المخاطر يستطيع تقدير مزاياها وعيوبها. تأمل فيم تعلمته حتى الآن عن البراكين والمخاطر الأخرى. لاحظ صور الأدلة على التغيرات البيئية السريعة. لقد شاهدتها من قبل في "تساءل".



رماد بركاني



إنذار بركاني



انزلاق طيني



الحمم المتدفقة

كيف تستطيع البراكين أن تحدث تغييراً سريعاً في مظاهر السطح؟

---

---

---

ما الاختلاف بين تفسيرك الحالي وتفسيرك السابق؟

---

---

---

لاحظ سؤال: "هل تستطيع الشرح؟". لقد قرأت هذا السؤال في بداية الدرس.

### هل تستطيع الشرح؟



كيف يمكن أن تساهم البراكين في التغيرات السريعة التي تطرأ على مظاهر السطح؟

الآن، ستستعين بأفكارك الجديدة عن تغير مظاهر السطح لكتابة تفسير علمي يجيب عن سؤال: هل تستطيع الشرح؟ لتخطيط التفسير العلمي الخاص بك، اكتب فرضك أولاً.

فرضي:

ستتنوع الإجابات، ولكن يجب أن تتضمن فهم التلاميذ لتأثير الثورات البركانية في المناطق المحيطة. قد تؤدي البراكين إلى التغير السريع لمظاهر السطح الناتج عن قوة الانفجار والحمم البركانية الساخنة والرماد البركاني الذي يغطي مظاهر السطح والصخور الجديدة التي تتكون عندما تبرد الحمم البركانية.

---



قم بعد ذلك بتسجيل الدليل الذي يدعم فرضك، ثم اشرح تعليقك.

الدليل	تعلييل يدعم الفرض
لقد قرأنا عن ضرر الحمم البركانية المنصهرة عند ثوران البركان. استخدمنا نموذجًا لنلاحظ مدى سرعة الحمم البركانية أثناء تدفقها فوق مظاهر السطح، مدمرة كل ما يقع في طريقها. تعلمنا من نشاط "نموذج دورة الصخور باستخدام أقلام التلوين الشمعية" أن الصخور الجديدة تتكون عندما تبرد الحمم البركانية.	الثورة البركانية هي مثال على تغير مظاهر السطح والذي يحدث بشكل سريع. تستطيع البراكين تغيير الطبيعة وبيئة الإنسان من خلال الصخور المتساقطة، والحمم البركانية الساخنة والصخور التي تتكون بعد انتهاء ثورة البركان.

والآن، اكتب تفسيرك العلمي.

إن بعض التغيرات التي تطرأ على مظاهر السطح تحدث ببطء بمرور الوقت  
كتكوين الأخاديد. تحدث البراكين بسرعة وبشكل كبير نتيجة الضغط المتزايد  
بداخل البراكين. تحدث العديد من التغيرات عند ثوران البركان. تتساقط الصخور  
وتتدفق الحمم البركانية إلى الأرض وتتحجر مكونة الصخور النارية. قد تنتج عن  
البراكين حمم بركانية ساخنة، وغازات سامة، ورماد بركاني. في هذا المفهوم،  
بحثنا عن أدلة عن كيفية تغيير البراكين لمظاهر السطح. في نص القراءة، "الآثار  
الناجمة عن ثوران البراكين"، تعلمنا عن أضرار الحمم البركانية المنصهرة أثناء  
إطلاقها من البراكين. البحث العملي "لعجينة الكيك والحمم البركانية" استخدمنا  
نموذجاً لنلاحظ مدى سرعة الحمم البركانية أثناء تدفقها فوق مظاهر السطح.  
تعلمنا من نشاط "نموذج دورة الصخور باستخدام أقلام التلوين الشمعية" أن  
الصخور الجديدة تتكون فوق مظاهر السطح عندما تبرد الحمم البركانية.



الكود السريع:  
egs4423

# STEM

التطبيق العملي

نشاط 13

حلل كعالم



## الاستدلال على مكونات باطن الأرض

اقرأ النص، وأثناء القراءة، ظلل الأدوار التي يقوم بها عالم الصخور النارية وضع خطأ أسفل الأدوار التي يقوم بها عالم البراكين.

## الاستدلال على مكونات باطن الأرض

إن دراسة الصخور البركانية تفتح الآفاق لمعرفة معلومات مهمة عن باطن الأرض؛ حيث لا توجد لدينا التكنولوجيا اللازمة من أجل الحفر بعمق داخل باطن الأرض واكتشاف ما يوجد هناك. لذا يلجأ العلماء إلى جمع دلائل من دراسة الصخور البركانية، يستعين العلماء بهذه الدلائل في معرفة طبيعة باطن الأرض. يُطلق على العالم الذين يدرس الصخور البركانية اسم عالم الصخور النارية.



رصد البراكين

بينما يقوم علماء الصخور النارية بدراسة الصخور التي بردت بعد نشاط بركاني قديم، يقوم علماء البراكين بدراسة البراكين النشطة حالياً. يستطيع علماء البراكين التنبؤ بإمكانية حدوث الثورات البركانية من عدمها وأيضاً بموعدها، كما يستطيعون التنبؤ بالشكل الذي ستتخذه. يبحث علماء البراكين عن دلائل في النشاط الزلزالي، ويتطلب ذلك قياس موجات تعبر من خلال الصخور عندما تبدأ الماجما في الصعود. يُستخدم مقياس الزلازل لتتبع الزلازل التي تشير إلى تحرك الماجما في باطن الأرض.

كما يستخدم عالم البراكين بعض المعدات للكشف عن الغازات المنبعثة من البركان. قد تُستخدم بعض التقنيات في اختبار المواد البركانية في أماكن تواجدها، والبعض الآخر يمكن استخدامه لدراسة البراكين من مسافة بعيدة. فمثلاً يقيس مقياس الميل مستوى انحدار البركان، ويقيس مقياس التشوه ما إذا كانت الأرض تتمدد تحت تأثير الضغط أم لا. يشير أي تغير يتم رصده من قبل هذين المقياسين إلى تزايد الماجما في باطن الأرض مع احتمالية حدوث ثورة بركانية. يتيح استخدام أنواع معينة من الترمومترات لقياس تغير درجات الحرارة في المنافذ النشطة، للعلماء مراقبة الغازات المتسربة من الأرض.

يساعد علماء البراكين في توفير معلومات عن النشاط البركاني لسكان المناطق القريبة من البراكين. نحن لا نستطيع منع الثورات البركانية. يسعى علماء البراكين بالتعاون مع المسؤولين المحليين في مراقبة ورصد المناطق التي يعيش فيها الأشخاص بالقرب من البراكين. ويتعاونون معاً لتنبيه هؤلاء الأشخاص بخطر وجود نشاط بركاني. ويساعد عمال الطوارئ الناس في مغادرة المنطقة وإخلائها. كما يقدمون خدمات الإنقاذ، وكذلك خدمات التنظيف بعد ثوران البركان. برأيك ما الوظائف الأخرى التي تتطلب معرفة عن البراكين؟

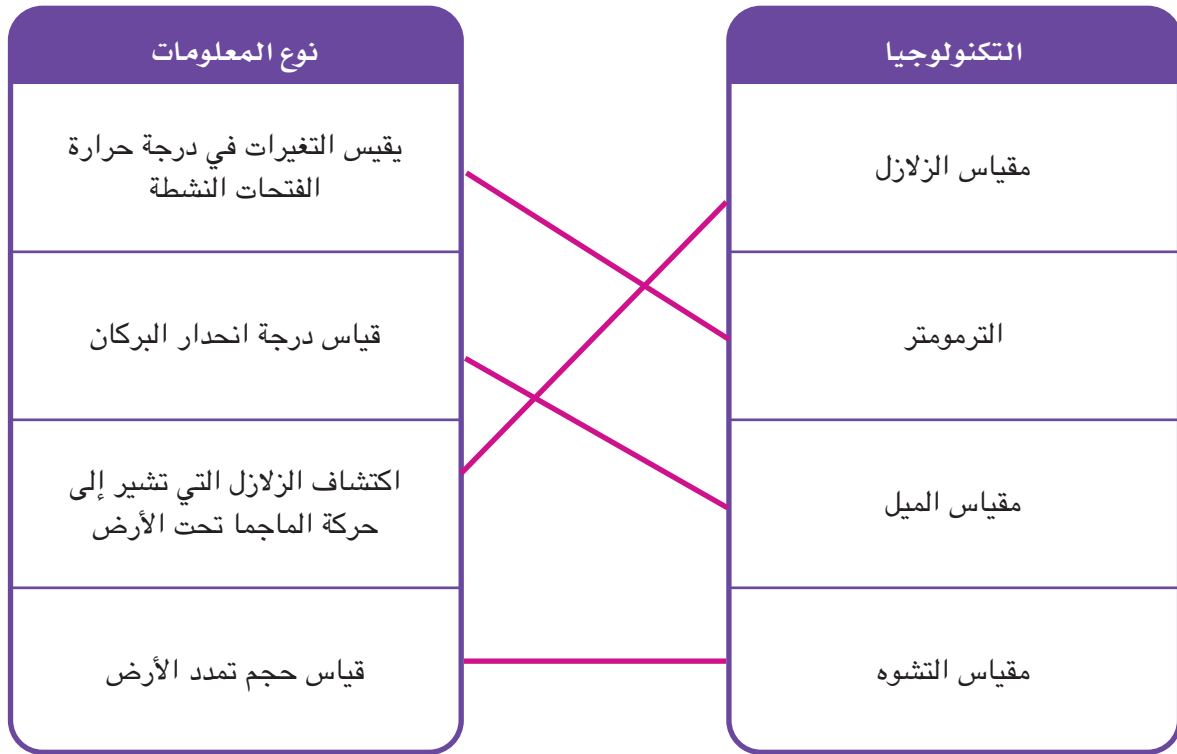
فيديو





## دراسة البراكين

صل كل تقنية خاصة بعلم البراكين بما يناسبها من الجمل المقابلة. ارسم خطاً يصل بين التقنية ونوع المعلومات التي تفيدنا بها.





الكود السريع:  
egs4424

## نشاط 14 قيّم كعالم



### راجع: البراكين

النشاط البركاني من أشد القوى تأثيراً في الطبيعة، والبراكين مسؤولة عن وجود معظم اليابسة التي نعيش عليها. فكّر فيم قرأته وشاهدته. تخيل أنك تُعد تقريراً عن البراكين. اشرح ما هي البراكين، وكيف تتكون، وأين تقع، ولماذا يتعين علينا معرفتها. شارك تقريرك مع زميل.

### قد تتنوع الإجابات.

---

---

---

---

---

---

---

---

تحدّث إلى زميلك، وتأمّل فيما شاهدته في "ابداً". استعن بأفكارك عن البراكين لمناقشة تكوّن وادي نحر.





الكود السريع:  
egs4428

## حل المشكلات كعالم



### مشروع الوحدة: القوى المؤثرة في شكل الأرض

في هذا المشروع، ستستخدم ما تعرفه عن التغيرات التي تحدث لسطح الأرض لتصميم نموذج يوضح أثر العوامل البيئية على مظاهر السطح في وادي نخر بمرور الزمن.

لقد تشكلت مظاهر سطح وادي نخر بفعل قوى التجوية، ومنها المياه الجارية والرياح، إلى جانب عملية التعرية. قد تجد أدلة تشير إلى حدوث نشاط بركاني منذ ملايين السنين. وأثناء استكمال النشاط، تذكر ما تعلمته عن كيفية تكون الأخاديد والوديان والمعالم الجيولوجية الأخرى.

لاحظ الصورة التالية وصور تضاريس وادي نخر في الصفحة التالية. فكّر فيم تعلمته عن العوامل البيئية المختلفة التي تؤثر في مظاهر السطح. أجب عن الأسئلة للتنبؤ بالعوامل التي أثرت في تكون كل نوع من التضاريس. ثم أكمل نشاط تصميم النماذج التالي.



جبل شمس

أستطيع تطبيق فكرة بطريقة جديدة.

المهارات الحياتية



## التنبؤ

لاحظ صور وادي نخر.



جوانب ناعمة ومنحدرة



صخور بازلت كبيرة الحجم



جوانب الجبال مطوية ومتموجة



أخدود عميق، طبقات صخرية



تنبأ بالعوامل البيئية (التعرية، التجوية، النشاط البركاني، وهكذا) التي تعد أساس العوامل المؤثرة في تشكيل هذا الأخدود بمرور الزمن. اشرح تعليقك.

الصورة	ما العوامل المؤثرة في تكوّن التضاريس؟	التعليل: اشرح وجهة نظرك
صخور بازلت كبيرة الحجم	ستتنوع الإجابات. صخور البازلت الضخمة خرجت من بركان على شكل حمم بركانية.	تبرد الحمم البركانية لتكون صخوراً نارية كهذه.
جوانب ناعمة ومنحدرة	ستتنوع الإجابات. قد تشمل العوامل المحتملة: ترسيب النشاط البركاني لطبقات من الحمم البركانية لتكوين قمم جبلية، أو التجوية بسبب الرياح والأمطار.	تقوم بعض البراكين بتكوين قمم حادة. تعمل الرياح والأمطار على تجوية وتعرية الجبال.

التعليل: اشرح وجهة نظرك	ما العوامل المؤثرة في تكوّن التضاريس؟	
<p>إن الرياح والماء والجليد من عوامل التجوية الميكانيكية التي أدت إلى تفتت الصخور إلى قطع صغيرة. تحمل الرياح والمياه هذه القطع الصغيرة أثناء عملية التعرية. ويؤدي ترسيب وضغط هذه الرواسب إلى تكوّن هذه الطبقات والتي تُعرف بالتكوينات.</p>	<p>ستتنوع الإجابات. لقد تشكّل هذا الوادي بفعل المياه التي شقت طريقها بين الصخور. تتكون جدران الأخدود من طبقات من الرواسب التي تعرضت لعملية التجوية بفعل الرياح، والماء، والجليد.</p>	<p>أخدود عميق، طبقات صخرية</p>

التعليق: اشرح وجهة نظرك	ما العوامل المؤثرة في تكوّن التضاريس؟	
<p>تبرد الحمم البركانية التي تتدفق على جوانب الجبال لتُشكل صخوراً بركانية أو (نارية).</p> <p>إن الرياح والماء والجليد من عوامل التجوية الميكانيكية التي أدت إلى تفتت الصخور إلى قطع صغيرة. تحمل الرياح والمياه هذه القطع الصغيرة أثناء عملية التعرية.</p>	<p>ستتنوع الإجابات. إن الحمم البركانية التي يطلقها النشاط البركاني بردت وكونت أشكالاً متنوعة لمظاهر السطح. ويمكن أيضاً الاستشهاد بعوامل التجوية كالرياح والأمطار في مراحل تعرية الجبال ونحت الأخدود.</p>	<p>جوانب الجبال الوعرة وغير المستوية</p>

## النموذج

تأمل كيف ستستمر العوامل المذكورة في الجدول السابق في تشكيل مظاهر السطح لوادي نخر بمرور الزمن. كيف سيكون شكل الوادي في المستقبل؟ صمم نموذجاً يمثل شكل الأخدود في المستقبل بحيث يضم عامل بيئياً واحداً على الأقل سيغير شكل الأخدود.

كيف ستصمم نموذج الأخدود؟ كيف ستصمم العامل أو العوامل البيئية؟ ارسم صورة لتصميمك.

ستتنوع الإجابات. يجب أن يوضح التلاميذ ما فهموه عن العوامل البيئية التي يمثلونها في النموذج، بالإضافة للتأثيرات المحتملة لهذه العوامل على الأخدود.

قد يطلب منك معلمك تصميم نموذج خاص بك وتلخيص استنتاجاتك. وإذا طلب ذلك، فاستخدم استراتيجية التلخيص لعرض ما حدث.

ستتنوع الإجابات.  
ستعكس الرسومات  
التدرج في مستوى  
تفسيرات المشروع  
ونتأجه.



# الصف الرابع الابتدائي

## الموارد

- السلامة في فصول العلوم
- قاموس المصطلحات

## السلامة في فصول العلوم

اتباع ممارسات السلامة الشائعة هو القاعدة الأولى لأي معمل أو لأي بحث علمي ميداني.

### الملابس الواقية

لعل إحدى أهم الخطوات التي يجب اتباعها لضمان إجراء آمن هي ارتداء الملابس المناسبة.

- احرص على ارتداء القفازات لحماية يديك والنظارات الواقية لحماية عينيك عند التعامل مع المواد الكيميائية والسوائل أو الكائنات الحية.
- ارتدِ ملابس مناسبة وواقية. اربط الشعر الطويل من الخلف، واثنِ الأكمام الطويلة، وارتدِ معطفًا خاصًا بالمعمل أو مريلة فوق الملابس إذا أمكن. احرص دائمًا على ارتداء أحذية مغلقة. ارتدِ البنطال الطويلة والملابس ذات الأكمام الطويلة أثناء الأبحاث الميدانية.

### الاستعداد للحوادث

يمكن أن تقع الحوادث أثناء التجربة حتى إذا التزمت بسلوكيات السلامة، وينبغي معرفة أماكن معدات الطوارئ إذا كانت متوفرة وكيفية استخدامها.

والأهم من ذلك، تنبيه معلمك وزملائك في الحال عند وقوع حادث، ولا تحاول تجاهل الأمر أو التعامل معه بمفردك، حيث يمكن لمعلمك وزملائك مساعدتك.



المنظارات الواقية

## سلوك السلامة

هناك العديد من الطرق للحفاظ على السلامة أثناء إجراء البحث العلمي، وينبغي عليك استخدام سلوك السلامة المناسب قبل التجربة، وبعدها، وخلالها.

- اقرأ كل خطوات التجربة قبل بدء التجربة، وتأكد من فهمها بالكامل، واستعن بالمعلم إذا لم تفهم جزءاً منها.
- قم بجمع المواد وحافظ على نظافة ونظام مكان التجربة، ضع علامات بأسماء المواد على المواد الكيميائية التي تستخدمها.
- تأكد من اتباع خطوات التجربة بدقة أثناء التجربة، واستعن بالإرشادات والمواد التي وافق عليها معلمك فقط.
- يُمنع تناول الطعام أو الشراب أثناء التجربة، وإذا طُلب منك معلمك شم رائحة مادة، فافعل ذلك من خلال تعبئتها من الحاوية في يديك، ودفع هواء كافٍ من المادة إلى وجهك لتبين الرائحة.
- ركز أثناء إجراء البحث على الخطوات والسلوك، حيث إن هناك الكثير من المواد والمعدات التي قد تسبب إصابة.
- التزم الرفق في معاملة النباتات والحيوانات أثناء البحث.
- تخلص من أي مواد كيميائية أو أي مواد مستخدمة بعد انتهاء التجربة، واستعن بالمعلم إذا لم تكن متأكداً من كيفية التخلص من أي أغراض.
- تأكد من إرجاع أي مواد أو معدات إضافية إلى مكانها الصحيح.
- تأكد من نظافة ونظام مكان التجربة. اغسل اليدين بعناية.

## الانعكاس

انعكاس الضوء على سطح (كلمة ذات صلة:  
الانعكاس)

## ب

### البيات الشتوي

تقليل الحركة أثناء فصل الشتاء لحفظ الطاقة  
(كلمة ذات صلة: بيات شتوي)

### البقاء على قيد الحياة

استمرار الحياة أو الوجود، يحيا الكائن الحي  
حتى يموت، وتعيش فصيلة معينة حتى تنقرض  
(كلمة ذات صلة: البقاء)

### البركان

فتحة في سطح الأرض تخرج منها الحمم  
والغازات أو الغازات المتفجرة فقط (كلمة ذات  
صلة: بركاني)

## ت

### التخفي

التلون أو الأنماط المتغيرة التي يتخذها جسم  
الحيوان كي تسمح له بالاختباء في بيئته من  
الأعداء

## أ

### الأخاديد

وادي عميق يتكون في الأرض نتيجة تدفق الماء

### الأرض

الكوكب الثالث ناحية الشمس؛ وهو الكوكب الذي  
نعيش عليه (كلمات ذات صلة: أرضي؛  
الأرض: تعني التربة)

### انتقال الطاقة

انتقال الطاقة من كائن حي إلى آخر عن طريق  
السلسلة أو الشبكة الغذائية؛ أو انتقال الطاقة من  
جسم إلى آخر مثل انتقال الطاقة الحرارية

### الانقراض

يصف نوعاً من الحيوانات عاش على الأرض  
قديمًا ولكن لم يعد موجوداً (كلمات ذات صلة:  
انقراض)

### الاحتكاك

قوة تساعد على إبطاء أو توقف الحركة

### الإشعاع

طاقة كهرومغناطيسية (كلمة ذات صلة: يُشع)

### الأعصاب

جزء من الجهاز العصبي يحمل الإشارات من  
المخ إلى الجسم ومن الجسم إلى المخ أو/و الحبل  
الشوكي



## التكيف

سلوك أو سمة جسدية يتغيران عبر الزمن لمساعدة الكائن الحي على البقاء في بيئته (كلمة ذات صلة: يتكيف)

## التجوية الكيميائية

التغير الذي يحدث للصخور والمعادن على سطح الأرض نتيجة التفاعلات الكيميائية

## التجوية الميكانيكية

تفتت الصخور بسبب العوامل الطبيعية (على عكس العوامل الكيميائية)

## التصادم

لحظة تصادم جسمين بعضهما ببعض أو التهامهما بعنف

## ترشيد الاستهلاك

حماية مورد معين من الإفراط في استخدامه لتجنب إهداره

## الترسيب

تكوّن الرواسب مرة أخرى بعد أن تتحرك نتيجة للتعرية

## التعرية

إزالة المواد الصخرية التي تعرضت للتجوية، فبعد تكسير الصخور، تنتقل الجسيمات الصغيرة إلى مواقع أخرى بفعل الرياح، أو الماء، أو الثلج، أو الجاذبية

## التنبؤات الجوية

تحليل بيانات الطقس والوصول إلى تخمين علمي عن الطقس في المستقبل؛ التنبؤ بحالة الطقس في المستقبل بناءً على بيانات الطقس

## توليد

تحويل صورة من صور الطاقة إلى كهرباء

## التلوث

أن تستخدم مواد ضارة تنتشر في الهواء، أو الماء، أو التربة (كلمة ذات صلة: تلوث، ملوث)

## التلوث

انتشار مواد ضارة في الهواء أو الماء أو التربة (كلمة ذات صلة: يلوث)

## تتنبأ

أن تخمن ماذا سيحدث في المستقبل (كلمة ذات صلة: التنبؤ)

## التكاثر

إنتاج فصيلة أو فصائل؛ ولادة النسل (كلمة ذات صلة: التكاثر)

## التربة

الطبقة الخارجية من قشرة الأرض حيث تنمو النباتات؛ وتتكون من فتات النباتات الميتة والمواد الحيوانية، وكذلك فتات الصخور والمعادن

## التوربين

جهاز مصمم للدوران في تدفق مائي، أو بخار أو رياح مما يولد الكهرباء

## التجوية

"تفتت فيزيائي أو كيميائي للصخور والمعادن إلى قطع أصغر أو محاليل مائية على سطح الأرض"

## ترشيد الطاقة

تقليل كم الطاقة المستخدمة لغرض محدد.

## ج

### الجهاز الهضمي

الجهاز المسؤول عن تفتت الطعام إلى أجزاء صغيرة كي تتمكن خلايا الجسم من استخدامها لتوليد طاقة

## ح

### الحرارة الجوفية

الحرارة المختزنة في باطن الأرض

### الحرارة

انتقال الطاقة الحرارية

### الحمم البركانية

صخور منصهرة تخرج من ثقوب أو شقوق في القشرة الخارجية للأرض، وقد تحتوي على سوائل وغازات ولكن ستتحول إلى صخور صلبة عندما تبرد

## الحركة

انتقال جسم من مكان إلى آخر (كلمة ذات صلة: يتحرك، حركة)

### الحيوانات المفترسة

حيوانات تصطاد وتتغذى على الحيوانات الأخرى

### حدقة العين

الدائرة السوداء في مركز العين والتي تتحكم في كمية الضوء الذي يدخل إلى العين

### الحواس

التذوق، واللمس، والشم، والسمع، والرؤية (كلمة ذات صلة: الأعضاء الحسية)

### حفظ الطاقة

استخدام الطاقة بشكل مناسب لمنع إهدارها نتيجة لاستخدام زائد عن الحاجة.

## خ

### خاصية

صفات تصف مظهر أو سلوك الشيء

## ز

### الزلازل

اهتزاز مفاجئ في طبقات الأرض يحدث نتيجة حركة الصخور في باطن الأرض

## س

### السلوك

كل الأفعال وردود الأفعال التي يتخذها الحيوان أو الإنسان (كلمة ذات صلة: يسلك)

### السرعة

قياس مدى سرعة تحرك الجسم

### سمة

خصائص أو صفات يتميز بها الكائن الحي

## ش

### شفرة

معلومات يتم تحويلها إلى أشكال أخرى تمثلها مثل (استخدام النقاط والشرطات لتمثيل الحروف)

## د

### الدلتا

شكل أرضي يشبه المثلث ويتكون من الرواسب والطيني الذي يتشكل عندما يصب النهر في مسطح مائي كبير

### دورة الصخور

العملية التي تتكون فيها الصخور وتتغير وتتآكل ثم تتكون مرة أخرى عبر فترات زمنية طويلة

## ر

### رقمي

إشارة غير مستمرة وتتكون من إشارات صغيرة منفصلة

### رد الفعل المنعكس

الاستجابة التلقائية

### الرواسب

مواد صلبة، تحركها الرياح والمياه فتتجمع على سطح الأرض أو في قاع المياه

## الشمس

النجم الذي تدور حوله الكواكب

## شفاف

يصف المواد التي تسمح بانتقال الضوء من خلالها؛ أي المواد التي نرى من خلالها

## الشغل

قوة مؤثرة في جسم لتحريكه مسافة معينة

## ص

## الصوت

أي شيء يمكنك سماعه وينتقل عن طريق اهتزازات في الهواء، والماء، والمواد الصلبة

## الصفائح التكتونية

قطع كبيرة من قشرة الأرض

## ض

## الضوء

صورة من صور الطاقة والتي يمكن رؤيتها وتتحرك على هيئة موجات وجسيمات

## ط

## الطاقة الكيميائية

الطاقة التي تتحول إلى حركة أو حرارة

## الطيف الكهرومغناطيسي

النطاق الكامل لترددات الموجات الكهرومغناطيسية

## الطاقة

القدرة على بذل شغل أو إحداث تغيير؛ القدرة على تحريك جسم لمسافة معينة

## طاقة وضع الجاذبية

الطاقة المخزنة في جسم ما بناءً على ارتفاعه ووزنه

## طاقة الحركة

الطاقة التي يمتلكها الجسم نتيجة حركته

## طاقة الوضع

مقدار الطاقة المخزنة في الجسم، الطاقة التي يمتلكها الجسم نتيجة لموضعه بالنسبة لأجسام أخرى



### الطاقة الحرارية

طاقة في صورة حرارة

### الطواحين المائية

هياكل تستخدم التوربين أو الساقية لتوليد الطاقة الحركية من حركة الماء لتشغيل الأجهزة أو كخطوة في توليد الكهرباء

### طواحين الهواء

هياكل تستخدم الأذرع الموضوعة بزاوية حول نقطة ثابتة لتحويل طاقة الرياح الحركية إلى طاقة يمكنها تشغيل الآلات أو توليد الكهرباء

### غ

### غير المتجددة

لا تُستحدث بعد استخدامها

### ف

### الفريسة

حيوانات يتم اصطيادها والتغذي عليها من الحيوانات الأخرى

### ق

### القطب الشمالي

مكان ذو مناخ جليدي، مثل القطب الشمالي

### القوة

السحب أو الدفع المؤثران في جسم ما

### القلب

عضو عضلي في الحيوان يضخ الدم لسائر الجسم

### ك

### الكثبان الرملية

تل من الرمال المتكونة بفعل الرياح

### الكتلة

مقدار المادة في الجسم

### الكائنات الحية

أي كائن مفرد يتسم بصفات الحياة

### م

### المخ

مركز التحكم في جسم الإنسان؛ وهو جزء من الجهاز العصبي المركزي

### المهندس

المهندسون لديهم مهارات خاصة، فهم يصممون الأدوات والتقنيات التي تساعد في حل المشكلات.

## مصدر الطاقة

المصدر الذي تأتي منه صورة معينة من صور الطاقة

## المعلومات

حقائق أو بيانات عن شيء ما؛ ترتيب أو تسلسل للحقائق أو البيانات

## الماجما

صخور منصهرة تحت سطح الأرض

## المجال المغناطيسي

الحيز المحيط بالمغناطيس أو التيار الكهربائي حيث تتمكن من الاستدلال على وجود تأثير لقوى مغناطيسية فيه

## المادة

كل ما له كتلة ويشغل حيزاً من الفراغ

## معادن

عناصر طبيعية صلبة وغير حية تساهم في تشكيل الصخور

## الموارد غير المتجددة

موارد طبيعية توجد بكميات محدودة، أو التي لا يمكن استبدالها بالتقنيات المتاحة حالياً

## المحيط

مسطح مائي كبير من الماء المالح يغطي معظم الأرض

## مُعتم

يصف الجسم الذي لا ينتقل الضوء خلاله

## المستقبلات

أعصاب تقع في مواقع مختلفة من الجسم وتكون مسؤولة عن استقبال المعلومات من البيئة

## متجدد

يمكن إعادة استخدامه أو تجده

## موارد متجددة

موارد طبيعية يمكن استبدالها

## المقاومة

عندما لا تسمح المواد بانتقال الطاقة خلالها

## الموجة الصوتية

اهتزازة صوتية تحدث نتيجة انتقال الصوت خلال مادة، تنتشر معظم الموجات الصوتية في كل الاتجاهات

## المعدة

عضو عضلي في الجسم حيث يحدث الهضمان الكيميائي والميكانيكي

## ن

### نهر جليدي

صفيحة كبيرة من الجليد أو الثلج تتحرك ببطء فوق سطح الأرض

### النموذج

رسم، أو مجسم، أو فكرة تمثل حدثاً أو جسمًا، أو عملية.

### النظام

مجموعة من الأجسام التي تربطها علاقة وتعمل معاً لأداء وظيفة

## ه

### الهجرة

انتقال مجموعة من الكائنات الحية من مكان إلى آخر عادة بسبب تغير الفصول

### هزة أرضية

الاهتزازات التي تحدث في باطن الأرض أو أثناء الزلازل

## ماء

مركب يتكون من الهيدروجين والأكسجين، وقد يكون في صورة سائلة، أو ثلج، أو بخار، وليس له طعم أو رائحة

## الموجة

الاضطراب الناجم عن الاهتزازات؛ وتنتقل الأمواج بعيداً عن المصدر الذي تأتي منه

## ي

### يتحول

أي يتغير من صورة إلى أخرى

### يثور

الفعل الناتج عن ثقب أو شرخ في سطح الأرض،  
وهو الانبعاث المفاجئ للغازات الساخنة أو الحمم  
البركانية المتجمعة داخل بركان (كلمات ذات  
صلة: ثوران)

## و

### الوقود الحضري

الوقود الذي ينتج من الكائنات الحية القديمة التي  
دفنت و تحللت على مدى فترة طويلة من الزمن  
مثل الفحم، والنفط، والغاز الطبيعي

### الوقود

أي مادة تُستخدم لتوليد طاقة

### الوادي

منطقة منخفضة بين مرتفعين، وغالباً تُشكله المياه